

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

Tom 94 Nr 11

Listopad 1993



*Irlandzkie torfowiska
Parki i ogrody Europy
Prakobieta z Jawy*



ŁĄKI W DOLINIE SZABASÓWKI. Fot. A. Tabor

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

Wydano z pomocą finansową Komitetu Badań Naukowych

Treść zeszytu 11 (2359)

B. Bilińska, O transplantacji gonady męskiej w aspekcie historycznym	265
M. W. Lorenc, Dzieje irlandzkich torfowisk	267
W. Wojciechowska, Finezja zapylenia łubinów	271
Z. Majlert, Ostatnie badania w „morskiej toni” Bałtyku i Adriatyku. II. Polska wyprawa oceanograficzna Split 1963	277
E. Kośmicki, Parki i ogrody Europy	281
Drobiazgi	
Dlaczego staliśmy się dwunożni i nadzy (J. Latini)	284
Nowy sukces bakterii w walce z antybiotykami (J. Latini)	285
Wszechświat przed 100 laty (oprac. JGV)	285
Rozmaiitości	287
Recenzje	
H. Altman n: Rośliny trujące i zwierzęta jadowite (A. Stebel)	288
G. Budina: Gärtner mit der Natur (E. Kośmicki)	288
W. Wojewoda: Poradnik grzybiarza (Z. Gawroński)	289
J. Mania: Glaciologia (W. Mizerski)	289
Kronika	290
Komunikat	290

* * *

Okładka: JELEŃ MILU *Elaphus davidianus* Milne Edwards 1866. Zwierzę ginące, żyje tylko w zoo. 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 Zając, Kazimierz Zarzycki

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

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, 31-118 Kraków, ul. Podwałe 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 popularyzatorskie ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich chętnych. *Wszechświat* nie jest jednak czasopismem zamieszczającym oryginalne doświadczalne prace naukowe.

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

2. Typy prac

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

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

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

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

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

Różnorodności 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 ukaze 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 linię, 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 (Podwałe 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 94
 ROK 112

LISTOPAD 1993

ZESZYT 11
 (2359)

BARBARA BILIŃSKA (Kraków)

O TRANSPLANTACJI GONADY MĘSKIEJ W ASPEKCIE HISTORYCZNYM

Pierwsze wzmianki o próbach przeszczepiania narządów pochodzą z XIII w. Zostały podane w formie legendy o św. Kosmie i Damianie, którzy w cudowny sposób wymienili zakonnikowi chorą, amputowaną nogę na zdrową, pobraną od zmarłego człowieka. Ten legendarny cud stał się inspiracją twórczą dla wielu malarzy średniowiecza (ryc. 1).

Rozwój transplantacji klinicznej w Polsce zrodził zainteresowanie tym działem medycyny. Dlatego też wydaje się interesujące zapoznanie czytelnika z historią poczyniń naukowych w tej dziedzinie. Celem tego artykułu jest omówienie historii przeszczepiania gonady męskiej.

Pionierskie doświadczenia nad transplantacją gruczołu płciowego sięgają XVIII wieku, a przeprowadzane eksperymenty były dwojakiego rodzaju: 1) jądro stanowiło organ, który poddawano transplantacji oraz 2) jądro było miejscem przyjęcia przeszczepu. Należy zaznaczyć, że w owym czasie poszukiwania naukowe związane z przeszczepianiem gonad miały na celu podniesienie vitalności szybko starzejących się ludzi i ewentualne wzmocnienie ich potencji. Drugi kierunek eksperymentów służył przede wszystkim znalezieniu optymalnych warunków dla przeżycia, wzrostu i rozwoju izolowanych komórek pęcherzyków jajnikowych i innych fragmentów tkanek wydzielniczych.

JĄDRO OBIEKTEM TRANSPLANTACJI

Jednym z prekursorów transplantologii był angielski anatom i lekarz żyjący w XVIII wieku, John Hunter. Przeprowadził on udane przeniesienie jądra koguta do brzucha kury. Zabieg ten nie wywoływał ubocznych efektów u kury, nie obserwowano bowiem jej maskulinizacji, a tkanka jądrowa pozostawała całkowicie niezmienną. Natomiast przeniesienie jądra koguta do grzebienia mł-



Ryc. 1. Cud świętego Kosmy i Damiana — pierwsza transplantacja narządowa



Ryc. 2. Doświadczenie Huntera: rozrost ostrogi kury przeszczepionej do grzebienia koguta

dego osobnika wywoływało wyraźny rozwój zwierzęcia. Aby wykazać wpływ hormonów płciowych na transplantat, Hunter przeniósł ostrogę młodego koguta do kury nie uzyskując żadnego wzrostu tej tkanki, natomiast ostroga kury przeniesiona do grzebienia koguta osiągała olbrzymie rozmiary (ryc. 2). Preparaty te do dziś można oglądać w Muzeum Johna Huntera w Londynie, fotografie obrazujące powyższy zabieg były wielokrotnie publikowane, jednakże sam autor nie pozostawił szczegółowego opisu przeprowadzonych eksperymentów, a wiadomości o tym zawarte były jedynie w notatkach i wykładach. Wyniki omówionych doświadczeń stały się wyzwaniem dla ówczesnych badaczy do podjęcia próby wyjaśnienia roli i znaczenia hormonów płciowych.

F. Michaelis, był jedynym, któremu w 1785 r. udało się powtórzyć doświadczenie Huntera, inni eksperymentowali niestety bez powodzenia. Przeprowadził on transplantację jądra koguta do grzebienia innego osobnika tego gatunku i na podstawie badań histologicznych stwierdził, że struktura przeniesionego narządu nie uległa żadnym degeneracyjnym zmianom. Do połowy XIX w. badania nad transplantacją jąder prowadzono dalej na kogutach. A. J. Berthold zauważył, że w wyniku kastracji kogutów, cechy samcze pozostawały tylko po przeniesieniu jąder do jamy ciała tego samego osobnika. Efekt ten tłumaczył hormonalnym wpływem jąder na krążenie. Pomimo że i tych eksperymentów nie udało się powtórzyć, R. Wagner, wielki fizjolog owych czasów, uznał wyniki prac Bertholda za początek nowoczesnej endokrynologii jądra.

W pierwszej dekadzie XX wieku kilku badaczy włoskich, pracujących nadal na kogutach, podjęło się trudnego zadania, jakim było przeszczepianie jąder koguta do jamy ciała ssaków takich jak świnka morska czy szczur. W wyniku prowadzonych zabiegów, kanaliki nasienne jądra ulegały atrofii, tkanka interstycjalna zaś patologicznej hipertrofii. Rezultaty tych badań, wprowadzić jeszcze bardzo wolno, lecz konsekwentnie prowadziły do zrozumienia różnic między przeszczepami allo- i ksenogenicznymi, tj. pochodzącymi odpowiednio od osobników tego samego lub różnych gatunków.

Kolejne lata badań nad utrzymaniem w stanie fizjologicznym kanalików nasiennych po przeniesieniu jądra do jamy ciała biorcy kończyły się wielokrotnie niepowodzeniem. Dopiero dalsze odkrycia zwróciły uwagę badaczy, jak ważna dla prawidłowego przebiegu spermatogenezy jest temperatura. Dzięki położeniu jąder w mosznie, a tym samym w temperaturze niższej od panującej w jamie ciała, męskie komórki rozrodcze mogą się prawidłowo rozwijać i przeżywać.

Bazą innej serii doświadczeń przeprowadzonych przez S. Voronoffa w 1919 r. były słynne badania Charlesa E. Brown-Sequarda, laureata prestiżowej nagrody Francuskiej Akademii Nauk, nad odmładzającym działaniem transplantatów jąder. Wprowadzał on starym psom całe jądra lub jego części izolowane z młodych świnek morskich. Zachęcony widoczną poprawą kondycji fizycznej psów skierował swe wysiłki na odmłodzenie siebie przez wstrzykiwanie ekstraktów jąder młodych zwierząt. Liczył na odnowienie sił vitalnych i wzmocnienie potencji, które jednak nie następowało.

Voronoff rozpoczął przeszczepianie fragmentów jąder z młodych baranów pod osłonę białawą (*tunica albuginea*) starych zwierząt i stwierdził dobrą kondycję biorców, zwiększoną vitalność i wzrost produkcji wełny. Jego prace prowadzone na baranach w Algierii były sprawdzane przez grupę naukowców z Anglii, włączając tak doświadczonego fizjologa, jakim był F. H. A. Marshall. Nie znalazł on jednak żadnych dowodów na potwierdzenie tez Voronoffa. W dalszym etapie badań Voronoff chciał przeprowadzić doświadczenia na ludziach, lecz z braku możliwości prób tych nie podjął. W tym okresie inni badacze, m. in. M. Thorek, pracowali nad przeszczepianiem małpich i ludzkich jąder do małpy *Macaccus rhesus*.

Kilka lat wcześniej w USA, w latach 1913-14, dwóch uczonych, V. D. Lespinasse i G. F. Lydston, sprawdzało odmładzający efekt działania przeszczepów jąder ludzkich (pobieranych od skazańców) na sobie. Równocześnie wielu chirurgów rozpoczęło zabiegi transplantacyjne jąder, anonsując sensacyjne wyniki, choć w większości przypadków były to eksperymenty niekontrolowane i niesprawdzone. Gdy poważni badacze australijscy zaczęli krytykować wyniki prac nad odmładzającym efektem przeszczepów jądra, zabiegi te stały się mniej modne, a niebezpieczeństwo przeniesienia nieznanych chorób z małp na człowieka stało się powodem zaniechania dalszych eksperymentów. W wielu ośrodkach naukowych świnka morska, mysz i szczur stały się dawcami jąder, lecz wzajemne ich przeszczepiania najczęściej kończyły się nadal atrofią gonady.

Pomyślnym krokiem w rozwiązaniu tego problemu były badania C. P. Richtera i G. B. Wislockiego prowadzone w 1928 r. Pozwoliły one na obserwację kompletnej, niezaburzonej spermatogenezy po przeszczepieniu jąder tego samego gatunku pod skórę moszny. F. A. E. Crew był pierwszym, który stwierdził jednoznacznie, że temperatura odgrywa kluczową rolę w przeżywalności transplantatów. Tym samym potwierdził poprzednie przypuszczenia dotyczące wysokiej temperatury jako podstawowego czynnika zagrażającego procesowi spermatogenezy. Artur Walton natomiast wykorzystał tę informację przy późniejszych próbach sztucznego unasienniania zwierząt.

Niewątpliwym przełomem w badaniach czynności gonady męskiej były eksperymenty prowadzone przez Deanesly'ego w latach pięćdziesiątych obecnego stulecia. Na ich podstawie wykazano, że transplantacja pod skórę moszny jąder nowo narodzonych szczurów, wcześniej zamrożonych do -79°C , dorosłym, kastrowanym osobnikom nie powoduje zaburzenia późniejszej produkcji androgenów oraz prawidłowego rozwoju plemników. Co więcej, w 1964 r. E. Leckbland stwierdził, że allogeniczne przeszczepy pod skórę moszny przeżywały równie dobrze jak syngeniczne, a więc pochodzące od osobników identycznych genetycznie.

W dalszych badaniach poszukiwano również innego miejsca przeszczepiania jąder. C. D. Turner obserwował kompletny proces spermatogenezy w jądrze po udanej transplantacji tego organu do komory oka. I tym razem udowodniono, że obniżona temperatura (w oku była niższa niż w jamie ciała) wpływała korzystnie na wynik doświadczenia. Także komora ucha środkowego okazała się wystarczająco chłodnym miejscem dla przeszczepu jądra. Niektóre z prowadzonych eksperymentów miały na celu sprawdzenie

możliwości inaktywacji produkowanych androgenów jądrowych przez wątrobę. Dalsze próby przeszczepiania jąder lub jajników płodowych podskórnym, pod kapsułę nerkową lub do sieci nerki miały prowadzić do znalezienia czynników wpływających na różnicowanie się gonad. W niektórych przypadkach transplantaty także rosły lepiej u kastrowanych biorców, prawdopodobnie ze względu na wyższy poziom gonadotropin we krwi.

W latach sześćdziesiątych, w wyniku wielu doświadczeń prowadzonych na materiale z płodów lub nowo narodzonych dawców stwierdzono, że przeszczepy jąder przeżywały lepiej niż analogiczne fragmenty pobierane z dorosłych zwierząt.

JĄDRO MIEJSCEM TRANSPLANTACJI

Pierwszą osobą, która użyła jąder jako miejsca przeszczepiania był K. Sand w 1919 r., który stwierdził, że w jajniku przeniesionym do jądra pęcherzyki jajnikowe dojrzewają szybciej. Po przeprowadzeniu wielu doświadczeń, w 1935 r., W. V. Gardner i R. T. Hill zaobserwowali, że przeszczepy przysadki przeżywały bardzo dobrze w jądrze myszy i nie podając wprawdzie żadnych publikowanych danych konkludowali, że jądro jest jednym z najbardziej odpowiednich miejsc przeszczepiania zarówno przysadki, jak i jajnika.

H. S. W. Greene w latach czterdziestych używał jądra jako miejsca przyjęcia przeszczepu wielu guzów tkankowych. Tylko nieliczna część tych eksperymentów została zakończona powodzeniem. Z jego badań wynikało, że jądra nie są lepszym miejscem dla tego rodzaju transplantatów niż tkanka podskórna, a przednia komora oka stale wydawała się optymalnym miejscem ich przeżywania. Badania P. S. Russella z 1958 r. potwierdziły wcześniejsze przypuszczenia. Okazało się bowiem, że po przeniesieniu nadnerczy do różnych organów myszy: do przedniej komory oka, do jądra, do mózgu i mięśni, uzyskano najlepszą przeżywalność transplantatów w komorze oka, następnie w jądrze i mózgu, a słabą w mięśniach. W wyniku dalszych badań nad przeszczepami przysadki, tarczycy i jajnika ponownie jednak uznano męską gonadę jako optymalne miejsce przeżywalności przeszczepów. Tarczycza była nawet zdolna do wychwytywania i akumulowania aktywnego jodu. J. Canivenc w 1956 r., po udanej transplantacji fragmentu łożyska do jądra niedojrzałych szczurów stwierdził, że łożysko tego gatunku nie produkuje gonadotropin — nie wykryto bowiem żadnych zmian pod wpływem fragmentu tej tkanki. Japończyk, K. Takewaki przeszczepiał dojądrowo jajniki i pochwę chcąc sprawdzić sekrecję estrogenów przez komórki Sertoliego i antagonizyczny wpływ steroidów jądrowych na rogowacenie nabłonka pochwy.

W latach sześćdziesiątych kolejne implantacje przysadki do jądra myszy z usuniętą przysadką mózgową doprowadziły do stwier-

dzenia, że w wyniku działania przeszczepu funkcja jądra została przywrócona. Dalsze poszukiwania polegały na transplantacji płodowej trzustki do jądra szczurów z cukrzycą alloxanową. W rezultacie tego zabiegu uzyskiwano 20% przeżywalności biorców bez operacji skazanych nieuchronnie na śmierć. Przeszczepy dojądrowe osiągały większe rozmiary niż analogiczne, przenoszone do komory oka, a wyraźnie oznaczalny poziom insuliny prowadził do redukcji cukru w moczu szczura. Także jądra świnek morskich okazały się dobrymi biorcami wysepek Langerhansa.

Nieco później wykonano próbę przeniesienia blastocysty i rogów macicy do różnych narządów, w tym także do jąder. Prawie 100% rogów macicy rozwijało się we wszystkich miejscach, ale proporcja rozwijających się blastocyst wyraźnie zależała od umiejscowienia przeszczepu i wynosiła do 90% w jądrze, 80% w nerce, 50-60% w mózgu, a tylko 25-30% w przedniej komorze oka i śledzionie.

W latach siedemdziesiątych R.S. Bressler i M.H. Ros przeniesli jądra nowo narodzonych myszy do gonady dorosłych biorców pozbawionych przysadki, aby udowodnić, że dojrzewanie komórek podporowych Sertoliego i okołokanalikowych (mioidalnych) jądra podlega kontroli hormonalnej. Wiele doświadczeń M. Arona, M.-M. Luxembourg i C. D. Turnera wskazywało na możliwość utrzymania funkcji androgennej jąder nowo narodzonych zwierząt po przeniesieniu ich do dorosłych samców. W ostatnich latach J. Arrau wraz ze współpracownikami wykazał jednak, że wzrost i rozwój płodowych jąder chomika ulega zahamowaniu po transplantacji do jąder osobnika dorosłego.

Przedstawiony chronologicznie przegląd danych wskazuje, iż wiele wcześniejszych badań wykonano w warunkach niekontrolowanych immunologicznie, a tym samym osiągnięte wyniki były i są dyskusyjne. Ponadto należy dodać, że gonada męska podobnie jak jajnik stanowi środowisko o niskiej immunogenności i dlatego jest bardzo dobrym miejscem przyjmowania przeszczepu. Bliższe, immunologiczne aspekty transplantacji jądra powinny stanowić treść odrębnego artykułu.

W ostatnich 10 latach obserwuje się znaczny rozwój transplantologii gonad. Zamrażanie i transfer zarodków, udane zapłodnienia in vitro u wielu gatunków zwierząt i człowieka stanowią widoczny rezultat wieloletnich poszukiwań naukowych na całym świecie. Ten ogromny postęp w przeszczepianiu narządów został uwarunkowany poznaniem towarzyszących im zjawisk immunologicznych oraz opracowaniem metod pozwalających opanować reakcje ustroju zagrożającego przeszczepionemu organowi.

Wpłynęło 20 IX 1993

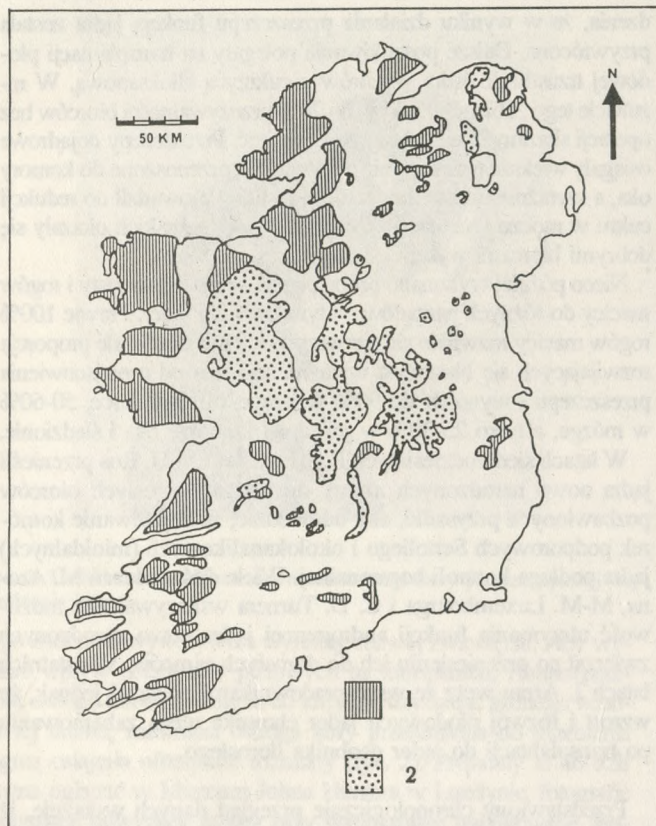
Dr hab. Barbara Bilińska pracuje w Pracowni Endokrynologii Zwierząt i Hodowli Tkanek, Zakład Fizjologii Zwierząt, Instytut Zoologii UJ.

MAREK W. LORENC (Wrocław)

DZIEJE IRLANDZKICH TORFOWISK

W ostatnich latach wiele kontrowersji wzbudził los irlandzkich torfowisk. Ludzie zaczęli zdawać sobie w końcu sprawę, że nie są one źródłem niewyczerpalnym. Rozpoczęta odpowiednio wcześniej informacja prasowa i telewizyjna z udziałem powszechnie znanych i uznawanych autorytetów sprawiła, że poza bijącymi na alarm naukowcami, także społeczeństwo zaczęło domagać się od rządu objęcia ochroną znacznie większych niż doty-

chczas obszarów. „Czy chcemy żeby z naszym torfem stało się to samo co z ptakiem dodo? Raz stracony nie odnowi się nigdy. Nadszedł czas, aby zdać sobie sprawę z niebezpieczeństwa i odpowiedzialności”. Jest to fragment jednego z bardzo wielu artykułów na ten temat, bardzo trafnie oddający uczucia wszystkich, którzy w odpowiednim czasie zorientowali się w potencjalnym zagrożeniu. Za przestrożę może zaś służyć sytuacja w

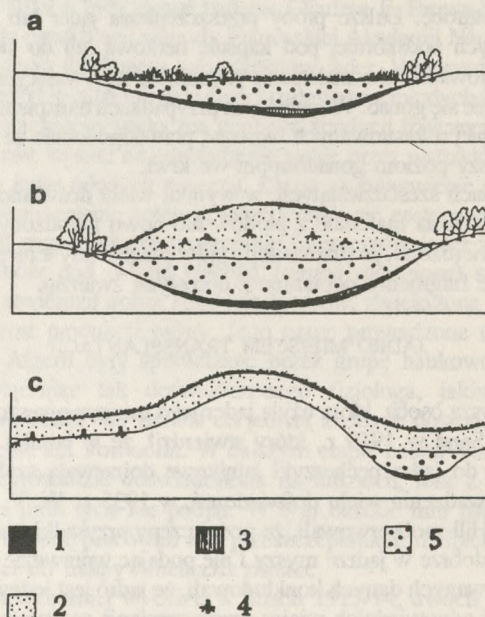


Ryc. 1. Lokalizacja torfowisk na terenie Irlandii: 1 — torfowiska wierzchwinowe, 2 — torfowiska niskie i wysokie (wg Doyle 1983)

tych wysoko uprzemysłowionych krajach, w których torfowiska stanowiące poniżej 6% całkowitej powierzchni zostały w całości objęte eksploatacją i tylko niewielka ich część pozostała jeszcze nienaruszona (Holandia, Dania, Niemcy, Włochy). Najgorsza pod tym względem sytuacja panuje obecnie w Holandii, gdzie z pierwotnych 250 000 ha torfowisk (6% powierzchni kraju) pozostało już tylko 9000 ha (czyli zaledwie 3,6% powierzchni pierwotnej).

W skali europejskiej pozycja Irlandii jest bardzo dobra. Torfowiska zajmują tu 17% powierzchni kraju (więcej, bo 32% jest tylko w Finlandii), z czego w stanie nienaruszonym pozostaje wciąż 82% (więcej jest tylko w Norwegii — 86% i na Islandii — 98%, ale tam torfowiska stanowią odpowiednio 9,9% i 9,7% powierzchni kraju). Dalsze, równie korzystne dane statystyczne wskazują, że poza drobną eksploatacją prywatną, przemysłowym wydobyciem objęte jest tylko 7,5% ogólnej powierzchni torfowisk, co w zupełności wystarcza na pokrycie potrzeb rynku wewnętrznego i utrzymanie pozycji w czołówce światowych eksporterów. Taką właśnie pozycję gwarantuje Irlandii monopolista w dziedzinie wydobycia i przerobu torfu, jakim jest przedsiębiorstwo „Bord na Móna”, istniejące na rynku od 1946 roku, które okres produkcyjny 1991/1992 zamknęło wartością prawie 6 000 000 ton przerobionego surowca.

Historia rozwoju torfowisk na terenie Irlandii sięga ponad 9000 lat, kiedy to topniejący lądolód pozostawiał po sobie słabo zdrenowany, wapienno-gliniasty teren pokryty tysiącami płytkich jezior, wypełniających wszelkie obniżenia i zagłębienia morfologiczne. Z upływem czasu jeziora te stopniowo zarastała roślinność, stwarzając dogodne warunki do odkładania się pierwszych warstw torfu. Przy stałym dopływie zmineralizowanej wody bogatej w wapń i znacznie mniejszym udziale wód opadowych, tworzący się torf miał odczyn lekko alkaliczny. Są to tzw. torfowiska niskie, występujące na terenie całej Irlandii (ryc. 1 i 2a), gdzie zajmując łączną powierzchnię około 92 000 ha, nie prze-



Ryc. 2. Typy torfowisk: a — torfowisko niskie, b — torfowisko wysokie, c — torfowisko wierzchwinowe; 1 — margle jeziorne, 2 — torf sfagno-owy, 3 — torf jeziorny, 4 — poziom makroszczałków, 5 — torf turzycowy (wg ENFO 1990)

kracząc na ogół 6 metrów głębokości. Ze względu na specyficzny charakter środowiska, torfowiska takie mają swoje własne, typowe zespoły zasiedlających je roślin i zwierząt nie spotykane nigdzie indziej w takim zestawieniu (tabele 1 i 2).

Bardzo charakterystycznym elementem irlandzkiego krajobrazu — zwłaszcza na terenie Równiny Środkowej (ryc. 1) — są torfowiska wysokie, zajmujące łącznie powierzchnię około 311 000 ha (ryc. 2b). Ich rozwój rozpoczął się ponad 9000 lat temu, kiedy to w płytkich zbiornikach odkładały się pierwsze warstwy torfu turzycowego. Wówczas przy niedostatku tlenu w wodzie, częściowo rozłożone resztki roślin akumulowały się na dnie, tworząc pokłady ciemnego torfu alkalicznego. W miarę wzrostu masy deponowanego materiału roślinnego i przewagi wody opadowej nad zmineralizowaną, odczyn torfu stopniowo zmieniał się w kwaśny, a jego barwa stawała się coraz jaśniejsza. Torfowiska takie rozwijają się w rejonach, w których ilość opadów atmosferycznych sięga 800-900 mm rocznie.

Głębokość torfowisk wysokich jest imponująca, gdyż sięga ona nawet 12 m. Warstwa torfu nie jest jednak jednorodna, ponieważ jej skład zmieniał się w zależności od warunków klimatycznych. Niższe warstwy odpowiadają środowisku silnie wilgotnemu, w którym dominowały wrzosi, wrzośce, modrzewnica, żółta wierzba i wierzba (tabela 1). Na pewnej głębokości pojawia się jednak warstwa z dobrze zachowanymi makroszczałkami drzew, wśród których rozpoznaje się sosnę zwyczajną *Pinus sylvestris*, dąb bezszypułkowy *Quercus petraea*, cis pospolity *Taxus baccata* i brzozę omszoną *Betula pubescens*. Badania oparte na analizie izotopu węgla C^{14} wykazały, że drzewa te rosły na torfowiskach 4000-3500 lat temu, przy czym owe 500 lat przerywane były licznymi okresami bardziej wilgotnymi. Ekspansja drzew zakończyła się jednak po kolejnej zmianie klimatu i okresowo wyschnięte torfowisko z resztkami obumarłego lasu zostało ponownie nawodnione, umożliwiając w ten sposób narastanie nowych generacji *Sphagnum* wraz z całym zespołem roślin towarzyszących. Z etapem tym związana była oczywiście ponowna kolonizacja torfo-

Tabela 1. Flora torfowisk niskich (TN), wysokich (TW) i wierzchowinowych (TWR) z zaznaczeniem gatunków chronionych (!), atlantyckich (A) i górskich (G).

Nazwa łacińska	Nazwa polska	TN	TW	TWR
<i>Claudium mariscus</i>	kłoc wiechowata	✓		
<i>Schoenus nigricans</i>	marzycza czarniawa	✓		✓
<i>Molinia caerulea</i>	trzęslica modra (A)	✓		✓
<i>Phragmites australis</i>	trzcina pospolita	✓		
<i>Carex sp.</i>	turzyca	✓		
<i>Orchis incarnata</i>	storzyczek krwistoczerwony (!)	✓		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	boberek trójlistny	✓		
<i>Cirsium dissectum</i>	ostrożeń	✓		
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	firletka poszarpana	✓		
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	rdestnica podługowata	✓		
<i>Angelica sylvestris</i>	dziewięćleśny	✓		
<i>Pedicularis palustris</i>	gnidosz błotny	✓		
<i>Pyrola minor</i>	gruszyczka mniejsza (!)	✓		
<i>Sphagnum sp.</i>	torfowiec	✓	✓	✓
<i>Sphagnum pulchrum</i>	torfowiec (!)		✓	
<i>Sphagnum recurvum</i> var. <i>fenue</i>	torfowiec (!)		✓	
<i>Cladonia impexa</i>	chrobotek najeżony		✓	
<i>Cladonia uncialis</i>	chrobotek gwiazdkowaty		✓	
<i>Cladonia rangifera</i>	chrobotek reniferowy (!)		✓	
<i>Cephalosia elachista</i>	wątrobowiec		✓	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	wełnianka pochwowata		✓	✓
<i>Calluna vulgaris</i>	wrzos zwyczajny		✓	
<i>Erica tetralix</i>	wrzosiec bagienny		✓	
<i>Erica mackaiana</i>	wrzosiec (!)			✓
<i>Andromeda polifolia</i>	modrzewnica zwyczajna		✓	
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	żółta błotna		✓	
<i>Narthecium ossifragum</i>	łomka zachodnia (A)		✓	✓
<i>Rhynchospora alba</i>	przygietka biała		✓	
<i>Scirpus caespitosus</i>	wełnianeczka damiowa (G)		✓	✓
<i>Drosera sp.</i>	rosiczka		✓	✓
<i>Malaxis paludosa</i>	wątlak błotny (!)		✓	✓
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	borówka brusznica (!)		✓	
<i>Pleurozia purpurea</i>	wątrobowiec (A)			✓
<i>Deschampsia setacea</i>	śmiaćka szczeciasty (!)			✓
<i>Eriophorum gracile</i>	wełnianka delikatna (!)			✓
<i>Potentilla erecta</i>	pięćmów kurze ziele			✓
<i>Polygala serpyllifolia</i>	krzyżownica			✓
<i>Campylopus atrovirens</i>	krzywoszczeć (A)			✓
<i>Pedicularis sylvatica</i>	gnidosz rozestany (A)			✓
<i>Empetrum nigrum</i>	bażyna czarna			✓
<i>Vaccinium myrtillus</i>	borówka czarna (G)			✓
<i>Saxifraga hirculus</i>	skalnica torfowiskowa (!)			✓

wiska przez te same zwierzęta, których przodkowie żyli tu przed 500 laty (tabele 1 i 2).

Wzdłuż całego zachodniego wybrzeża Irlandii ciągną się olbrzymie obszary płaskowyży i gór pozostających pod stałym wpływem wilgotnego powietrza atlantyckiego (ryc. 1). W takich warunkach rozwijają się torfowiska wierzchowinowe (ryc. 2c),

Tabela 2. Charakterystyczna fauna torfowisk niskich (TN), wysokich (TW) i wierzchowinowych (TWR) z zaznaczeniem gatunków chronionych (!).

Nazwa łacińska	Nazwa polska	TN	TW	TWR
<i>Rana temporaria</i>	żaba trawna		✓	✓
<i>Vanellus vanellus</i>	czajka	✓		
<i>Podiceps ruficollis</i>	perkozek	✓		
<i>Anas platyrhynchos</i>	krzyżówka	✓		
<i>Ardea cinerea</i>	czapla siwa	✓		
<i>Fulica atra</i>	łyśka	✓		
<i>Cygnus cygnus</i>	łabędź krzykliwy (!)	✓		
<i>Circus cyaneus</i>	blotniak zbożowy (!)	✓		
<i>Falco peregrinus</i>	sokół wędrowny (!)	✓		
<i>Falco tinnunculus</i>	pustułka		✓	
<i>Falco columbarius</i>	drzemlik (!)			✓
<i>Lagopus lagopus scoticus</i>	pardwa szkocka		✓	✓
<i>Numenius arquata</i>	kulik wielki		✓	✓
<i>Gallinago gallinago</i>	kszyk		✓	✓
<i>Anthus pratensis</i>	świergotek łąkowy		✓	✓
<i>Alauda arvensis</i>	skowronek		✓	✓
<i>Anser albifrons flavirostris</i>	gęś białoczelna grenlandzka (!)		✓	✓
<i>Corvus corone cornix</i>	wrona siwa		✓	
<i>Pluvialis apricaria</i>	siewka złota (!)			✓
<i>Lepus timidus hibernicus</i>	zając bielak		✓	✓
<i>Lutra lutra</i>	wydra			✓

które przy stosunkowo niewielkiej grubości (2 - 3 m) zajmują ogółem obszar około 770 000 ha. Jedynym gatunkiem drzewa jest tam klon jawor *Acer pseudoplatanus*. Zależnie jednak od przestrzennego położenia i wynikającego stąd charakterystycznego zespołu roślinnego, w typie wierzchowinowym wyróżnia się torfowiska atlantyckie (albo zachodnie) oraz górskie.

Torfowiska wierzchowinowe atlantyckie (ok. 330 000 ha) pokrywają wszystkie równiny do wysokości 200 m n.p.m., gdzie ilość dni deszczowych w roku sięga liczby 175 (ryc. 3). Wykonane badania profilowe wykazały, że przed 7000 laty obszary te porastał jeszcze las sosnowy. Od tego okresu notuje się odkładanie pierwszych warstw torfu na szczątkach drzew, spoczywających bezpośrednio na skalnym podłożu. Kolejna zmiana klimatu, wyschnięcie torfowisk i ekspansja sosny miała miejsce — podobnie jak w przypadku torfowisk wysokich — 4000 lat temu. Po około 500-



Ryc. 3. Torfowisko wierzchowinowe atlantyckie z okolic Donegal na NW wybrzeżu. Fot. M.W. Lorenc



Ryc. 4. Torfowisko wierzchwinowe górskie w górach Wicklow na SW od Dublina. Fot. P. S. Kennan



Ryc. 5. Bogata w kwasy humusowe woda spływająca z torfowisk wierzchwinowych gór Wicklow tworzy rozgałęziony system brunatnych i silnie spienionych potoków. Fot. M. W. Lorenc

letniej przerwie zaczął się kolejny, trwający do dziś okres narastania torfu. Wprawdzie typowe zespoły roślin i zwierząt są w wielu przypadkach podobne do występujących na torfowiskach wysokich, to jednak warto zwrócić uwagę na tak charakterystyczne gatunki jak *Pleurozia purpurea*, *Campylopus atrovirens*, *Molinia caerulea* i *Pedicularis sylvatica* (tabela 1 i 2).

Torfowiska wierzchwinowe górskie (ok. 440 000 ha) są typowe dla obszarów położonych wyżej niż 200 m n.p.m., gdzie roczna ilość opadów sięga 1250 mm (250 dni deszczowych). W takich warunkach torf tworzy się bezpośrednio na skalnym podłożu, wszędzie z wyjątkiem stromych zboczy, bez wcześniejszego stadium bagiennego (ryc. 4 i 5). Podobnie jak w pozostałych typach torfowisk, także i tutaj na odpowiedniej głębokości występuje warstwa makroszczałków odpowiadająca okresowi suchemu i ekspansji lasu sosnowego sprzed 4000 – 3500 lat. W typowym zespole roślinnym poza gatunkami spotykanymi na torfowiskach atlantyckich i wysokich, występują niespotykane wcześniej dwa charakterystyczne górskie gatunki *Empetrum nigrum* i *Vaccinium myrtillus* (tabela 1).

Stwierdzony w wielu torfowiskach poziom makroszczałków, głównie sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*, odpowiada wyraźnemu ociepleniu klimatu w okresie borealnym i subborealnym 4000 - 3500 lat temu. Ocieplenie to miało charakter wielkoskalowy, czego dowodem jest obecność podobnego poziomu makroszczałków stwierdzona w profilach wielu torfowisk Europy, m. in. w Szkocji, Anglii, Holandii, Niemczech, a także w Polsce (Grabowno Wielkie).

Na niektórych torfowiskach irlandzkich odsłanianie podczas eksploatacji torfu poziomy makroszczałków zawierają setki do-

skonale zachowanych pni sosnowych średnicy 5 - 40 cm, pokrytych korą i obalonych tuż przy tkwiących na miejscu pozostałościach części drzew wraz z korzeniami. Niektóre z leżących pni są wyraźnie skrzywione wskazując, że w pewnym okresie życia drzewa te zostały nagle pochylone.

Taki właśnie krajobraz zastali neolityczni mieszkańcy tych terenów, którzy usuwając powalone drzewa przystosowywali ziemię pod pierwsze uprawy. Oczyszczane w ten sposób setki hektarów dzielili na prawie 2-kilometrowej długości pasy ziemi, przegradzając je poprzecznymi murkami kamiennymi na pola o powierzchni 2 - 5 ha. W wielu miejscach zachodniej Irlandii pola takie rozciągały się nawet na wzgórza wysokości ok. 250 m n.p.m.

Rekonstrukcja ta nie jest fikcją, lecz polega na stwierdzonych faktach, w istotny sposób zmieniających nasze wyobrażenie o „prostym i prymitywnym” rolnictwie prehistorycznych farmerów. Prace wykopaliskowe i powszechnie prowadzone wstępne sondy ujawniły jeszcze jeden ciekawy fakt. Wiadomo było, że stosowany do dziś system dzielenia pól kamiennymi murkami jest bardzo stary, ale do czasu pierwszych odkryć archeologicznych właśnie na torfowiskach nikt nie przypuszczał, że sięga on aż okresu neolitu. Pierwsze „nienaturalne konstrukcje kamienne” zostały ujawnione w pojedynczych wkopach powstałych przy lokalnym wydobywaniu torfu, a także podczas eksploatacji przemysłowej. Znacznie więcej szczegółów uzyskano dzięki wspomnianym już punktowym sondażom. Odtworzono w ten sposób nie tylko całą sieć ogrodzonych pól, ale także czworokątne i kołiste fundamenty dawnych domów, a nawet obecność belek, które stanowiły niegdyś ich konstrukcję dachową. Dodatkowych informacji o dawnych mieszkańcach tych ziem dostarczyły wstępne prace wykopaliskowe prowadzone w miejscach odsłoniętych przez maszyny kopalniane. Odkryto w ten sposób wiele drobnych przedmiotów, naczyń i narzędzi oraz megalityczne groby z okresu 3000 – 2000 lat p.n.e.

Torfowiska irlandzkie kryją w sobie jeszcze starsze znaleziska. Pod najniższą warstwą torfu liczącą około 9000 lat zalegają osady jeziorne, którym światową sławę przyniosły doskonale zachowane poroża jeleni olbrzymich *Megaceros giganteus*. Zwierzęta te przywędrowały do Irlandii pod koniec ostatniego zlodowacenia, kiedy istniało stałe połączenie wyspy z kontynentem europejskim. Przystosowane do życia na otwartych i słabo zalesionych przestrzeniach epoki Allerød, na terenie Irlandii zdołały przetrwać tylko około tysiąca lat (od 12 000 do 11 000 lat temu). Warunki subarktycznej tundry w następnej zimnej epoce i gęstych lasów panujących po wycofaniu się lądolodu ostatecznie przesądziły o losie tych wspaniałych zwierząt.

Jelenie olbrzymie były największymi z kiedykolwiek żyjących jeleni, a ich odnawiane co roku poroże osiągało rozpiętość 3,5 m i wagę około 40 kg. Jakkolwiek pierwsze znalezione poroże zostało opisane w 1697 r., to jednak najstarszy jego rysunek pochodzi z roku 1588. Najstarszy zaś kompletny szkielet tego zwierzęcia odkopano na wyspie Man dopiero kilkaset lat później — na początku XIX wieku. Obecnie wiadomo, że jelenie olbrzymie występowały w wielu miejscach, począwszy od wschodniej Syberii aż po południową Afrykę, ale mimo to doskonale zachowane znaleziska eksponowane w muzeach całego świata pochodzą właśnie z Irlandii. Warto jeszcze wspomnieć, że ze względu na miejsce pierwszego odkrycia i ogólne podobieństwo do poroży żyjących zwierząt, przez wiele lat poroża kopalne przypisywano „irlandzkim łosiom”. Nazwa ta pojawia się także we współczesnych opracowaniach, ale już tylko jako tradycyjny synonim. Należy jednak pamiętać, że zwierzę to nie było łosiem i poza Irlandią żyło znacznie dłużej w wielu innych miejscach świata.

Kryjąc liczne bogactwa archeologiczne i paleontologiczne torf sam w sobie jest głównym bogactwem naturalnym Irlandii i od



Ryc. 6. Profil torfowiska widoczny na ścianie jednej z wydzierzawionych działek eksploatacyjnych w górach Wicklow. Fot. P. S. Kennan

najdawniejszych czasów był eksploatowany przez ludzi. Obecnie wydobywanie i przerób torfu prowadzone są dwutorowo. Z tego samego złoża uzyskuje się równocześnie cenny surowiec dla ogrodnictwa oraz materiał opałowy.

Dla celów ogrodniczych i sadowniczych używana jest powierzchniowa, gąbczasta warstwa, złożona z włóknistej masy torfowca, mająca równocześnie niewielką wartość opałową. Szczególnym zbiegiem okoliczności na niektórych torfowiskach warstwa ta bywa bardzo gruba, co w przeliczeniu na wartości wymierne gwarantuje Irlandii całkowite pokrycie potrzeb krajowych oraz eksport 90% szerokiej gamy produktów torfowych.

Odrębną gałąź przetwórstwa stanowi materiał opałowy, który produkowany jest w trzech głównych asortymentach jako tzw. torf maszynowy, mielony i brykiet. Głównym odbiorcą torfowego paliwa jest siedem elektrowni zlokalizowanych w pobliżu miejsc eksploatacji, przy czym ilość spalane go torfu (zarówno maszynowego i mielonego) odpowiada połowie rocznego wydobycia. Reszta produkcji rozprowadzana jest na terenie kraju, stanowiąc opał dla obiektów przemysłowych (głównie torf maszynowy) oraz biur i budynków mieszkalnych (brykiet).

Niezależnie od eksploatacji przemysłowej wiele ludzi do dziś wykopuje torf indywidualnie na własny użytek, niezmienną od pokoleń metodą przy użyciu specjalnej łopaty (ryc. 6 i 7). Odkopuje się w ten sposób długie i wąskie bloki, odsłaniając schodowo kolejne, 30-centymetrowej grubości warstwy, z których każda odpowiada okresowi kilkuset lat. Niewiele potrzeba takich schodów, aby odsłonić doskonale zachowany i nietknięty przez nikogo krajobraz, jaki pozostał po neolitycznych gospodarzach.

Jakkolwiek pokusa dla archeologów jest wielka i wiadomo, że torfowiska kryją w sobie jeszcze wiele unikalnych miejsc i konstrukcji, to jednak żadnych prac węglanych nie prowadzi się



Ryc. 7. Urobek indywidualnego dzierżawcy działki w górach Wicklow, wydobyty na powierzchnię tradycyjną metodą za pomocą specjalnej łopaty i złożony do wysuszenia. Fot. P. S. Kennan

poza terenem eksploatacji górniczej. Decyzja taka wynika z bardzo szeroko zakrojonej kampanii na rzecz zachowania jak największej ilości torfowisk w stanie nienaruszonym, a tym samym zabezpieczenia w stanie naturalnym tych wyjątkowych miejsc, które w wielu przypadkach nie mają odpowiedników nigdzie na świecie. Bazując na wielopokoleniowych tradycjach wydobywania torfu wiadomo, że do całkowitego zdrenowania i wysuszenia torfowiska wystarczy okres zaledwie jednego lub dwu lat. Oznacza to również, że w tak krótkim czasie można całkowicie zniszczyć ten delikatny ekosystem, który bez ludzkiej pomocy rozwijał się przez wiele tysięcy lat.

Jak widać, Irlandczycy będący narodem stawiającym sprawy ochrony własnego środowiska naturalnego na czołowym miejscu wśród spraw gospodarczych, nie na darmo rozpoczęli odpowiednią kampanię publiczną w kwestii torfowisk. Dzięki takiej akcji, wspartej akceptacją zarówno społeczeństwa jak i rządu, istnieje duża szansa na zachowanie „Szmaragdowej Wyspy” jako jednej z niewielu w Europie enklaw szczycących się powietrzem, wodą i ziemią bez przemysłowego skażenia.

Na zakończenie pragnę podziękować za udostępnienie materiałów i wszelką pomoc, jakiej udzielili mi Dr P. S. Kennan i Dr G. J. Doyle z University College Dublin oraz przedsiębiorstwo Bord na Móna w Dublinie. Dziękuję również dr A. Chlebickiemu z Instytutu Botaniki PAN we Wrocławiu za pomoc w ustaleniu polskich nazw roślin i zwierząt.

Wpłynęło 13 IX 1993

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

WANDA WOJCIECHOWSKA (Poznań)

FINEZJA ZAPYLENIA ŁUBINÓW

U roślin z kwiatami obupłciowymi czyli kwiatami zawierającymi tak pręciki, jak i słupki spotyka się gatunki samopylne i obcopylne. U niektórych gatunków obcopylnych własny pyłek na znamionach słupka tej samej rośliny albo wcale nie może kielkować albo jego kielkowanie bardzo szybko ulega zahamowaniu. Takie rośliny na-

zywamy samoniezgodnymi. U innych własny pyłek może kielkować na znamionach słupków tej samej rośliny, często wymaga to jednak przeniesienia pyłku na znamiona przez takie czynniki, jak wiatr, owad, czy ptak. Jeśli u takich roślin występuje jednocześnie wiele cech sprzyjających zapyleniu obcemu i cechy

utrudniające samozapylenie, to mogą one być niemal wyłącznie zapylane pyłkiem obcym, czyli pyłkiem z innej rośliny tego samego gatunku. W naturze często spotyka się rośliny, u których jednocześnie występują oba typy zapyleń.

U roślin owadopylnych zapyleniu obcemu sprzyjają wszystkie takie cechy, które działają wabiąco na owady i ułatwiają im zbieranie pokarmu. Są to przede wszystkim: obfite kwitnienie i ubarwienie kwiatów widziane przez owady inaczej z daleka, a inaczej z bliska, zapach kwiatów, obecność tak zwanego pożytku czyli „nagrody” dla zapylającego owada w postaci nektaru, pyłku czy tkanek jadalnych, a także obecność w kwiecie różnych mechanizmów ułatwiających obsypanie ciała owada pyłkiem oraz występowanie specjalnych struktur na płatkach korony, które ułatwiają owadom lądowanie. „Strategią” roślin sprzyjającą również obcozapyleniu jest stopniowe, kolejne rozkwitanie kwiatów w kwiatostanie i kwiatostanów na roślinie połączone z przemieszczaniem się świeżo rozkwitających organów w górę i na obrzeże rośliny. U niektórych gatunków występuje ponadto przedłużone utrzymywanie się płatków korony kwiatów już odwiedzonych przez owady; często wtedy płatki takie zmieniają barwę.

Na przykładzie kilku przedstawicieli z powszechnie znanego rodzaju łąb (Lupinus) przedstawię występujące u tych gatunków cechy atrakcyjne dla owadów sprzyjające obcozapyleniu i cechy utrudniające samozapylenie. Obok uprawianych u nas najczęściej samopylnych gatunków łąbów, u wielu innych, przy dobrym oblocie owadów często przeważa zapylanie obce. Opis dotąd odkrytych cech towarzyszących zapyleniu u tych gatunków łąbów zobrazuje czytelnikowi bogactwo struktur i różnorodność zachodzących w czasie kwitnienia przemian w kwiecie, kwiatostanie i w całej roślinie; uzmysłowi także niezwykle interesujące powiązanie tych struktur z zapylającymi

łąbami owadami. Szereg cech sprzyjających obcozapyleniu i cechy utrudniające samozapylenie u łąbów poznano już dawno, lecz niektóre udokumentowano dopiero w ostatnich latach. Ponadto, dzięki obserwacjom organów kwiatowych przy pomocy elektonowego mikroskopu skaningowego, wcześniej odkryte zjawiska zostały poznane lepiej.

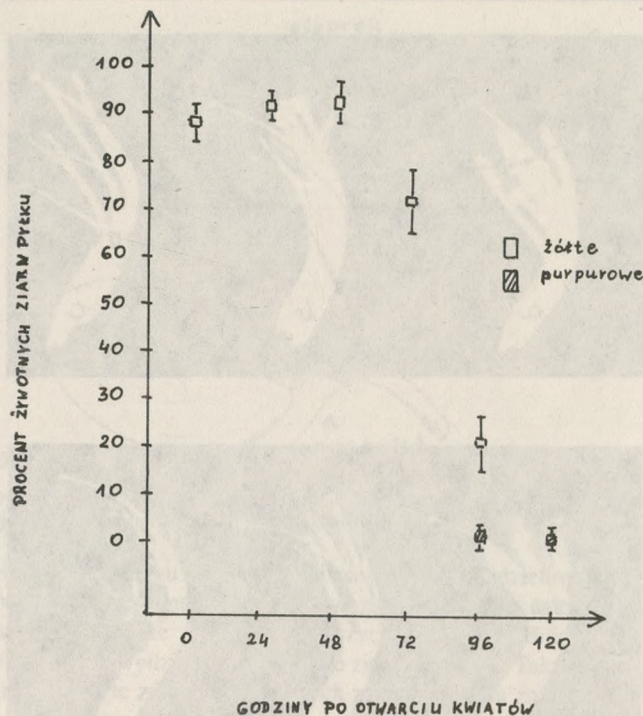
DLACZEGO DŁUGO UTRZYMUJĄCE SIĘ NA KWIATOSTANIE KWIATY *LUPINUS ARGENTEUS* ZMIENIAJĄ BARWĘ?

Poruszone w tej części zagadnienie oparte jest głównie na badaniach nad zmianą barwy kwiatów u *Lupinus argenteus* przeprowadzanych przez D. F. Gori na Uniwersytecie Waszyngtona w Seattle. Jego polska nazwa w dosłownym tłumaczeniu brzmiałaby łąb srebrzysty. Jego kwiaty — poza zmieniającą barwę plamką — są w rzeczywistości bładoniebieskie. W naturze rośnie on na alpejskich łąkach Gór Skalistych.

Wiele gatunków łąbów kwitnie bardzo obficie, u niektórych liczba niezwiędniętych kwiatów w kwiatostanie sięga stu i więcej. Z występujących w Polsce łąbów najwięcej kwiatów w kwiatostanach ma obcopylny łąb trwały *Lupinus polyphyllus*. Zdobi on ogrody, a także często występuje w formie dziczałej (ryc. 1 i 2). Te liczne, długo utrzymujące się kwiaty zwykle po pewnym czasie od rozkwitnięcia zmieniają barwę płatków korony. Znaczenie, jakie dla obcozapylenia ma tak długie utrzymywanie się kwiatów w kwiatostanie oraz zmiana barwy płatków, badał niedawno D. Gori u *Lupinus argenteus*. Zmiana w kolorze płatków u tego gatunku ogranicza się do zmiany barwy plamki na największym płatku korony, na żagielku. W czasie rozkwitania plamka ta jest żółta, a w przybliżeniu w cztery dni później zmienia się na purpurową. Dla ułatwienia, za autorem, kwiaty z żółtą



Ryc. 1 i 2. Liczne kwiaty na kwiatostanach dziczałego łąbu trwałego; widać, że szczytowe świeżo otwarte kwiaty mają plamki jaśniejsze od kwiatów umieszczonych niżej



Ryc. 3. Zmniejszanie się żywotności ziarn pyłku wraz z wiekiem kwiatu u *Lupinus argenteus* i korelacja tego procesu ze zmianą barwy płatków korony — żągielka. (Przerysowano z artykułu D. F. Gori, 1989)

plamką na żągielku nazywać będziemy żółtymi, a z purpurową — purpurowymi. Gori ustalił, że po zmianie barwy purpurowe kwiaty utrzymują się na kwiatostanie *L. argenteus* jeszcze przez 5-7 dni przed odpadnięciem płatków. Zmiana w barwie płatków korony występuje także w niektórych innych rodzajach roślin. Między innymi np. u licznych gatunków storczyków zmiana barwy płatków korony jest odpowiedzią na zapylenie kwiatu. Gori postawił hipotezę, że u *L. argenteus* zmiana koloru płatka występuje, nie jak u storczyków po zapyleniu kwiatu, lecz związana jest z jego starzeniem czyli z utratą żywotności pyłku i utratą zdolności znamienia do przyjmowania ziarn pyłku, inaczej z utratą receptywności znamienia. Aby to udowodnić, porównywał on u *L. argenteus* ilość i żywotność ziarn pyłku oraz receptywność znamion w kwiatkach żółtych i purpurowych. Notował także częstość odwiedzania owadów na obu rodzajach kwiatów.

Gori stwierdził, że żółte kwiaty zawierały istotnie więcej pyłku „nagrody” aniżeli purpurowe. Okazało się także, że aż do 48 godzin po otwarciu się kwiatu żywotność pyłku była wysoka, a następnie zmniejszała się. W 96 godzin po rozkwitnięciu, większość kwiatów stawała się purpurowa i aż 98% ziarn pyłku było w nich nieżywych. Nieliczne kwiaty, które po 96 godzinach były jeszcze żółte, miały więcej, bo 21% żywego pyłku niż 96-godzinne kwiaty purpurowe (ryc. 3). Gori stwierdził także, że pod izolatorem starsze kwiaty zmieniały barwę, mimo że według jego obserwacji u tego gatunku nie dochodzi do samozapylenia. Poprzez sprawdzenie zdolności kwiatów obu barw do zawiązywania strąków autor zbadał receptywność ich znamion. Okazało się, że zapylane przez kolejne trzy dni kwiaty żółte w 33% wiązały strąki, podczas gdy żaden ze stu podobnie zapypanych kwiatów purpurowych strąków nie zawiązał. Wyniki badań Goriego potwierdziły wstępne jego założenie, że u *L. argenteus* zmiana barwy plamki na żągielku jest wynikiem starzenia się kwiatu. Także u jednorocznego gatunku łubinu *Lupinus nanus* subsp. *latifolius* zmiana barwy żągielka skorelowana jest z wiekiem kwiatu, a nie z jego zapyleniem.

Juncosa i Webster stwierdzili, że pyłek zebrany z jednodniowych i dwudniowych kwiatów tego gatunku był żywotny. Pyłek taki kiełkował łatwo na receptywnych znamionach, podczas gdy



Ryc. 4. Fragment kwiatostanu łubinu zmiennego. Widać, że świeższe kwiaty szczytowe mają centralną część żągielka żółtą, a kwiaty starsze purpurowofioletową. Wielkość naturalna. Fot. Olgierd Reimann

pyłek zebrany z kwiatów starszych, o zmienionej barwie żągielka, nie kiełkował. Tak więc u obu tych gatunków łubinów płatki korony utrzymują się długo na już „zużytych” kwiatkach z nieżywym pyłkiem i niezdolnymi już do przyjęcia pyłku, niereceptywnymi znamionami słupków. Zmiana barwy w centralnej części żągielka występuje w starszych kwiatkach u wielu innych gatunków łubinów, między innymi u *Lupinus hartwegii* i *Lupinus mutabilis* (ryc. 4). Wstępne obserwacje wskazują, że u *L. hartwegii* zmiana ta, podobnie jak u storczyków, związana jest z odwiedzaniem owadów i kiełkowaniem pyłku na znamieniu. Gatunek ten jedynie sporadycznie wiąże strąki pod izolatorem. Odnotowano, że wśród roślin *L. hartwegii* izolowanych w szklarni zmiany zabarwienia plamki na żągielku były rzadkie i bardzo opóźnione w porównaniu z powszechnością i tempem tych zmian, jakie występowały u roślin rosnących na polu, nawiedzanych często przez owady. Wynika z tego, że zależnie od gatunku łubinu zmiana barwy żągielka może być wywołana różnymi przyczynami. Kwiaty łubinu nie zawierają nektaru, są typowymi kwiatami pyłkowymi i „nagrodą” dla zapyłających je owadów są właśnie duże masy pyłku, a także — u niektórych gatunków — soczysta u nasady część największego płatka korony — żągielka. Pyłek kwiatowy jest podstawowym źródłem białek i witamin koniecznych dla larw pszczoł i młodych pszczoł. Pyłek zawiera także tłuszcze, skrobię, związki mineralne oraz enzymy. Dla zapyłających łubiny owadów, nikłe pozostałości nieżywego pyłku już zawartego w kwiatkach purpurowych są już jako „nagroda” bezwartościowe. Kwiaty takie nie powinny być więc odwiedzane przez pszczoły i tak jest rzeczywiście. Udowodnił to Gori obserwując owady „urządzące” na kwiatostanach *L. argenteus*. Stwierdził on, że aż w 93% odwiedzane były kwiaty żółte, choć stanowiły one mniej więcej jedynie połowę ogólnej liczby kwiatów na kwiatostanie. Gori wysnuł z tego wniosek, że barwna plamka na żągielku była przez „urządzące” już na kwiatostanach owady — a więc z bliskiej odległości — rozpoznawana. Sugeruje on — cytując liczną literaturę — że owady uczą się odróżniania wartości-



Ryc. 5. Szczyt szczytki słupka wycięty ze świeżo otwartego kwiatu łubinu zmiennego — widać otaczający znamień kołnier z sztywnych włosków. Powiększenie — 115 x. Fot. Józef Strzyż



Ryc. 6 i 7. Słupki z pręcikami wypreparowane z dwóch linii łubinu zmiennego; na ryc. 6 z linii wiążącej strąki pod izolatorami, a na ryc. 7 z linii, która pod izolatorem samorzutnie strąków nie zawiązywała; a — słupki z pręcikami wypreparowane z pąków kwiatowych, b — ze świeżo rozkwitłych kwiatów, c — z kwiatów w pełni kwitnienia. Widać, że w linii nie wiążącej strąków pod izolatorem szczytka słupka wystaje wysoko ponad pręciki we wszystkich obserwowanych fazach rozwoju kwiatu. Powiększenie — 2,9 x

wych dla nich kwiatów żółtych od bezwartościowych purpurowych. Dzięki tej wyuczonej umiejętności rozpoznawania z bliskiej odległości barwy kwiatów z „nagrodą” od barwy kwiatów bez „nagrody” zapylacze nie tracą czasu na wizytację kwiatów bez „pożytku”, a zebrany przez owady pyłek nie marnuje się na niereceptywnych już znamionach „zużytych” purpurowych kwiatów. Aby odpowiedzieć z kolei na pytanie czy „zużyte” kwiaty zwiększają atrakcyjność roślin dla owadów nadlatujących z daleka — Gori usuwał różne liczby purpurowych kwiatów z kwiatostanów i oceniał wpływ tej czynności na częstotliwość przylotów. Okazało się, że owady znacznie częściej przylatywały na kwiatostany z większą liczbą kwiatów i na odległość większą aniżeli 0,4 m nie odróżniały już kwiatów żółtych z nagrodą od kwiatów purpurowych bez nagrody. Stąd oczywisty wniosek, że „zużyte” purpurowe kwiaty są nadal atrakcyjne dla nadlatujących z pewnego dystansu zapylaczy, gdyż powiększają tak zwaną „wystawę kwiatową”. W ostatnim doświadczeniu autor, analizując predyspozycje pszczół do uczenia się, redukował wiarygodność sygnału kolor — nagroda przez usuwanie pyłku z części kwiatów żółtych w kwiatostanie. Okazało się, że owady szybko opuszczały kwiatostany z takimi niewiarygodnymi kwiatami. Natomiast jeśli sygnał wskazujący na umiejscowienie kwiatów z nagrodą był wiarygodny, to czas „urzędowania” owadów na kwiatostanie znacznie się wydłużał.

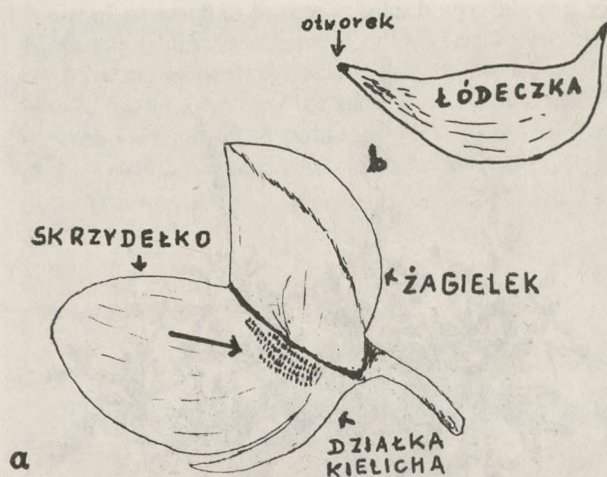
CECHY UTRUDNIAJĄCE SAMOZAPYLENIE

Do cech utrudniających samozapylenie zalicza się wszelkie „niedopasowania” budowy słupka i budowy pręcików oraz różnego typu przeszkody morfologiczne nie pozwalające na przedostanie się własnego pyłku do znamienia. Fizjologiczną przeszkodą natomiast jest dichogamia czyli niejednoczesne dojrzewanie znamion słupka i pylników. Dichogamię objawiającą się wcześniejszym dojrzewaniem znamion słupka od pylników nazwano przedślupnością, a wypadki dichogamii z wcześniej niż słupki dojrzewającymi pręcikami nazwano przedprątnością. Znacznej redukcji samozapylenia należy oczekiwać, kiedy łącznie z jednym z rodzajów dichogamii występuje sukcesywne otwieranie się kwiatów w kwiatostanach oraz stopniowe, kolejne rozkwitanie kwiatostanów i przy tym oblot owadów jest dostateczny.

U łubinów przeszkodą utrudniającą samozapylenie jest gęsty i sztywny kołnier z włosków otaczający znamień słupka. U gatunków samopylnych kołnier ten — w mniejszym lub większym stopniu — jest zredukowany. Np. u wybitnie samopylnego łubinu

wąskolistnego *Lupinus angustifolius* wypukłe znamień otaczają bardzo krótkie włoski, które nie stanowią żadnej przeszkody dla pyłku z tego samego kwiatu. Inaczej jest u wspomnianego wcześniej *Lupinus nanus* subsp. *latifolius*. Znamień i otaczające włoski tego gatunku obserwowali Juncosa i Webster w elektronowym mikroskopie skaningowym. Stwierdzili oni, że w młodych kwiatkach długie włoski były tak sztywne, że kwiaty takie mogły być zapyłone jedynie pyłkiem naniesionym przez owada. Jednak, w nieco starszych kwiatkach włoski traciły turgor i wiotczały, tak że własny pyłek z powodzeniem mógł się na znamień przedostać. Na ryc. 5 widoczny jest szczyt szczytki słupka wycięty ze świeżo otwartego kwiatu łubinu zmiennego *Lupinus mutabilis*; widać, że i u tego gatunku kołnier z włosków otaczających znamień w świeżo otwartych kwiatkach jest także sztywny i dość gęsty. Inną cechą utrudniającą samozapylenie w tym samym kwiecie może być długa, bardzo wyraźnie przerastająca pylniki szczytka słupka. U łubinu zmiennego udało się wyprowadzić linię, która nigdy samorzutnie nie wiązała strąków pod izolatorami. W tej właśnie linii szczytka słupka — w pąkach kwiatowych, w kwiatkach świeżo otwartych, a także w kwiatkach nieco starszych — bardzo znacznie wystawała ponad pylniki, podczas gdy w innych liniach tego gatunku, które wiązały nasiona pod izolatorami, w nieco starszych kwiatkach szczytka słupka była mniej więcej na tym samym poziomie co pylniki (ryc. 6 i 7).

Współczesnym udokumentowaniem cechy przedprątności — poznanej od dawna u wielu gatunków łubinów — są obserwacje spóźnionego, w stosunku do pylników, dojrzewania znamion słupka u *Lupinus nanus* subsp. *latifolius* przeprowadzone przy użyciu elektronowego mikroskopu skaningowego. Juncosa i Webster na brodawkowatej powierzchni jednodniowych zna-



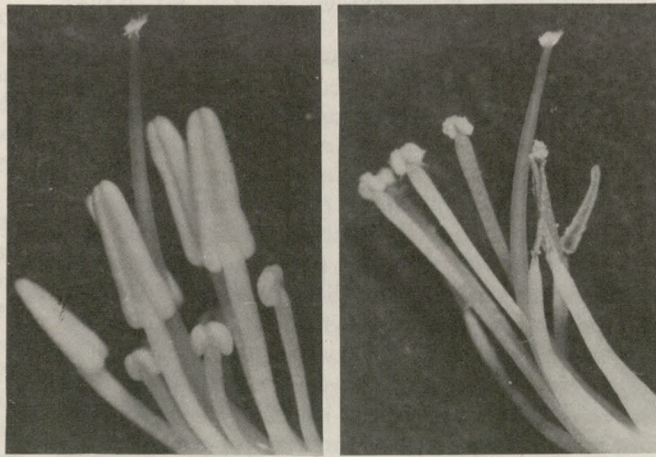
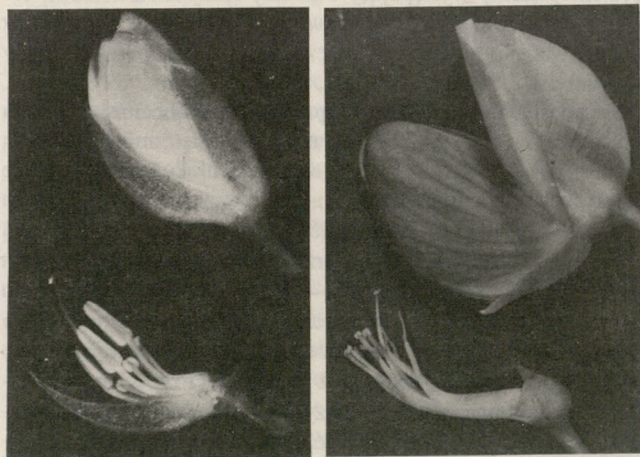
Ryc. 8. Schematyczny rysunek kwiatu łubinu: a — w całości; strzałka wskazuje zagłębienia epidermalne na skrzydełku; b — wypreparowanej łódeczki

mion tego gatunku nie dostrzegli nawet śladu wydzieliny niezbędnej dla przyłgnięcia i skiełkowania ziarn pyłku; natomiast znamiona wycięte z kwiatów starszych, dwu- i trzydniowych były pokryte wydzieliną i oblepione ziarnami pyłku. Także znamiona wycięte ze świeżo otwartych znamion łubinu zmiennego — obserwowane przez autorkę artykułu pod binokulem — były „czyste”, to jest bez śladów wydzieliny i ziarn przylegającego pyłku. Jednakże, pyłek zebrany ze świeżo otwartych kwiatów skutecznie zapylał znamiona kwiatów nieco starszych, u obu omawianych gatunków. Jak wspomniano, połączenie opisanej tu cechy przedprątności wraz z cechami sukcesywnego rozkwitania kwiatów i kwiatostanów, przy dostatecznym i właściwym oblocie owadów, chronić może roślinę nie tylko przed samozapyleniem w tym samym kwiecie, ale także przed zapyleniem pyłkiem własnym w obrębie kwiatostanu oraz między kwiatostanami tej samej rośliny. Wiadomo jest, że u wielu jednorocznych gatunków łubinów kwiatostan pędu głównego wyprzedza znacznie w rozwoju kwiatostany pędów bocznych tak więc, przynajmniej w początkowym okresie kwitnienia, warunek sukcesywnego rozwoju kwiatostanów jest u tych gatunków spełniony. Otwieranie się kwiatów w kwiatostanie obserwowano u mieszańcowej formy *L. hartwegii*. Kwiaty w kwiatostanach tej formy rozmieszczone są w okółkach — po pięć w jednym. Okazało się, że u tej formy kwiaty jednego okółka nie otwierały się jednocześnie; niemal każdy kwiat okółka był w nieco od-

miennej fazie rozwoju. Obserwowany u łubinów sposób oblotu owadów w powiązaniu z sukcesywnością otwierania się kwiatów w kwiatostanie i sukcesywnością rozkwitania kwiatostanów sprzyja obcemu zapyleniu. Kwiat łubinu odwiedzany jest przez owada zwykle kilkakrotnie, aż do wyczerpania się zapasu pyłku. Owad z naniesionym na spodzie ciała pyłkiem ląduje na kwiatostanie zwykle na kwiecie otwartym już nieco wcześniej, z receptywnym, także już w wypadku gatunków przedprątnych — znamieniem; kwiat taki przeważnie ma już niewiele własnego pyłku. Owad następnie przesuwając się w górę kwiatostanu docierając do kwiatów świeżo otwartych. Te u gatunków przedprątnych mają jeszcze niedojrzałe znamiona, za to — wcześniej nie odwiedzane — zawierają wielką obfitość pyłku. Obladowany takim świeżym pyłkiem owad odlatuje na inny kwiatostan, który — przynajmniej w pierwszej fazie kwitnienia — jest kwiatostanem innej rośliny i opisana sytuacja powtarza się.

MECHANIZM POMPUJĄCY, RZEŻBA SKRZYDEŁEK, EKSPOZYCJA AKTUALNIE KWITNĄCYCH CZĘŚCI ROŚLINY

Jednym z istotnych przystosowań do zapylenia przez owady jest u łubinów uwalnianie się pyłku z kwiatu wskutek odwiedzin owada. Skomplikowany mechanizm tego procesu poznano już dawno i nazwano mechanizmem pompującym. Wyjątkowo plastycznie został on opisany w książce Władysława Szafera *Kwiaty i zwierzęta. Zarys ekologii kwiatu* (PWN 1969). Dobre zrozumienie działania tego mechanizmu wymaga jednak znajomości budowy, zarówno dorastającego pąka kwiatowego łubinu, jak i świeżo otwartego kwiatu. Stąd oparty na opracowaniu Szafera opis zilustrowano licznymi rycinami. Kwiat łubinu — podobnie jak kwiaty innych roślin w rodziny motylkowatych — ma pięć płatków korony. Największym płatkem korony jest żagielek, pod nim umieszczone są dwa równe sobie płatki nazywane skrzydełkami albo wioselkami (ryc. 8a); wewnątrz skrzydełek schowana jest dzióbkowatego kształtu łódeczka; składa się ona także z dwóch płatków, u łubinów prawie całkowicie ze sobą zrosniętych. Nie zrosnięty jest jedynie mały otworek na szczycie dzióbka łódeczki (ryc. 8b). W łódeczce ukryte są pręciki i słupki. Nitki pręcików w dolnej części zrosnięte są w rurkę pręcikową, która otula zalążnię słupka (ryc. 9 i 10). Na szczycie szyjki słupka znajduje się znamie, które u gatunków obcopolnych otoczone jest gęstym kołnierzem sztywnych włosków (ryc. 12). Pręciki łubinów są zróżnicowane. Pięć z nich ma pylniki duże i podługne,

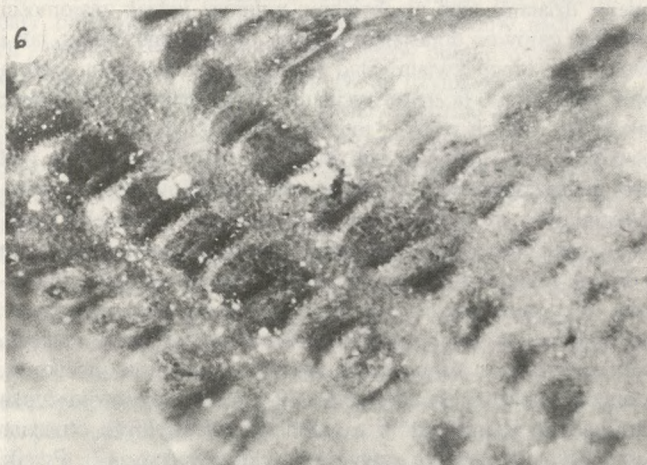


Ryc. 9-12. Ułożenie względem siebie pylników małych, okrągłych i dużych, podługnych u łubinu zmiennego; w młodym pąku na ryc. 9 i 11 i w świeżo otwartym kwiecie na ryc. 10 i 12. Widać, że pylniki obu typów są w młodym pąku jeszcze nie popękane i są umieszczone poniżej pylników dużych, podługnych; w świeżo otwartym kwiecie — ryc. 10 i 12 pylniki duże podługne są już zeschnięte i znajdują się poniżej pylników małych, okrągłych, które zaczynają pękać. Powiększenia: ryc. 9 — 3,5 x; ryc. 10 — 2,4 x; ryc. 11 — 12 x; ryc. 12 — 7 x. Fot. Józef Strzyż



Ryc. 13. Kwalifikowane pole łubinu żółtego odmiany Juno w Stacji Hodowli Roślin w Wiatrowie koło Wągrowca. Fot. autor odmiany Wojciech Świąćcki

a pięć małe i kuliste (ryc. 9-12). Jeszcze przed otwarciem kwiatu duże pylniki zaczynają pękać. Pyłek z nich wysypuje się w górnej części łódeczki, a ich nitki tracą turgor i kurczą się (ryc. 12). W pąkach kwiatowych (ryc. 9 i 11) pręciki z dużymi pylnikami znajdują się powyżej pręcików z małymi pylnikami; w otwartych kwiatkach jest odwrotnie (ryc. 10 i 12). Jak tylko rozpoczyna się otwieranie kwiatu nitki pręcikowe małych pylników zaczynają



Ryc. 14. Powiększony 12 x fragment bazalnej części skrzydła z zagłębieniami epidermy służącymi do utrzymywania nóg owadów w czasie lądowania na kwiecie. Fot. Józef Strzyż

gwałtownie rosnać. Ich pylniki wypełniają swoją powierzchnią — jak korek — górną część łódeczki. Rosnące pręciki małe popychają w kierunku szczytu łódeczki osypany z pylników dużych pyłek. W końcu pękają także i małe pylniki. U gatunków obcopylnych, wyspana i wypchana w górę masa pyłku znajduje się w łódeczce, poniżej kołnierza z włosków otaczającego znamię słupka. Świeżo otwarty kwiat łubinu, obficie wypełniony masą pyłku chętnie odwiedzają owady, siadając na kwiecie na płatkach korony zwanych skrzydełkami. Skrzydełka mają ściśłą łączność z łódeczką za pośrednictwem wyrostków, którymi są na niej zaczepione jak na hakach. Lądujący owad swoim ciężarem powoduje obniżenie się płatków-skrzydełek i ściśle z nimi złączonej łódeczki. Wówczas uwiecznione w łódeczce nitki małych pręcików prostują się i działając jak tłok pompy, wypompowują masę pyłku na szczyt dzioba łódeczki. Porcja pyłku wyciskana jest przez otwór łódeczki w postaci cienkiej kielbaski. Wyciskany pyłek osadza się na spodniej stronie ciała owada. Do zapylania kwiatu łubinu przystosowane są pszczoły z rodziny miesierkowatych



Ryc. 15. Łubin zmienny z dużymi już strąkami na pędzie głównym oznaczonymi strzałką; widać, że pędy boczne z rozwijającymi się kwiatami przerastają pęd główny. Fot. Olgierd Reimann

(Megalichidae). Mają one szczoteczkę zbierającą pyłek na spodniej stronie odwłoka. Są to dziko, samotnie żyjące pszczoły, tak zwane brzuchozbieraczki. W zapylaniu, w znacznej mierze samopylnego, łubinu żółtego (ryc. 13) duży udział ma pszczoła miodna i trzmiele. Z chwilą odlotu owada części kwiatu wracają do poprzedniego położenia. Pyłku do dyspozycji jest więcej aniżeli owad wycisnie podczas pierwszej wizyty i reszta pyłku przechowywana jest w łódeczce na przyszłość do następnych wizyt.

Warto wspomnieć, że otwór w łódeczce zadaszony jest przez zrośnięcie u szczytu płatki-skrzydełka. Dzięki temu „zadaszeniu” zgromadzony w łódeczce pyłek nie zamaka podczas słotnej pogody.

Innym — niedawno rozpoznany — przystosowaniem do obcego zapylania przez owady są zlokalizowane u nasady skrzydełek zagłębienia epidermalne. Zagłębienia te mają postać fałdek. Nóżki lądujących owadów zatrzymują się właśnie w tych fałdach. Fałdki te przyczyniają się więc do miękkiego lądowania. Widoczne są one u niektórych gatunków nawet gołym okiem, a u innych pod niewielkim powiększeniem (ryc. 8a); bardzo wyraźnie widać je pod mikroskopem skaningowym. Wzór zagłębień epidermy występujący u nasady skrzydełek kwiatów łubinów nazwano rzeźbą księżycową (ryc. 14). U innych rodzajów motylkowatych, zapylanych przez owady, występują u nasady skrzydeł inne wzory urzeźbienia.

Na zakończenie opisu cech sprzyjających obcemu zapylaniu u łubinów warto uwypuklić godną podziwu determinację, z jaką rośliny „dążą” do jak najkorzystniejszego ułożenia aktualnie zapylanych organów kwiatowych, kwiatów ze świeżym pyłkiem i świeżo rozkwitłych kwiatostanów. W wypadku organów jest to obserwowane u gatunków przedprątnych zjawisko wzrostu szyjki słupka z dojrzewającym — zwykle już po wyczerpaniu się własnego pyłku — znamieniem. Dojrzałe znamię wrasta wówczas w otwór szczytowy łódeczki i bardzo łatwo jest wtedy zapylane przez owady obcym już pyłkiem. Z rozwiniętych kwiatów w kwiatostanie, najbliższej szczytu — łatwo dostępne dla owadów — są kwiaty świeżo otwarte, najobficiej zaopatrzone w pyłek. Podobnie jest z kwiatostanami. Te aktualnie w pełni kwitnące przemieszczają się w górę i na obrzeże rośliny (ryc. 15). Na przykład, kiedy u jednorocznych gatunków łubinów kwiatostan pędu głównego kwitnie w pełni, kwiatostany pędów bocznych

pierwszej generacji są jeszcze w pakach wyraźnie poniżej pędu głównego; jednak, jeszcze przed zakończeniem kwitnienia tego pędu, boczne kwiatostany zaczynają szybko rosnąć w górę. Zazwyczaj każdy z tych kwiatostanów jest na innym nieco etapie rozwoju. Gdy z kolei na pędzie głównym formują się już dość okazałe strąki, kwitnące wtedy w pełni kwiatostany boczne u

wielu gatunków przerastają go całkowicie, wabiąc nadlatujące owady swymi barwnymi kwiatami.

Wpłynęło 25 VIII 1993

Dr Wanda Wojciechowska pracuje w Instytucie Genetyki Roślin PAN w Poznaniu.

ZOFIA MAJLERT (Kraków)

OSTATNIE BADANIA W „MORSKIEJ TONI” BAŁTYKU I ADRIATYKU. II. POLSKA WYPRAWA OCEANOGRAFICZNA SPLIT, 1963

Nagrodą za trudy i niewygody, znoszone przez uczestników dwóch wypraw morskich do Rewy, był wyjazd do Jugosławii we wrześniu 1963 roku. Zamiast zimnego Bałtyku czekało nas nurkowanie w ciepłej wodzie Adriatyku, zamiast mieszkania i pracy w prymitywnych warunkach rybackiej chaty mieliśmy być gośćmi znanego w świecie Instytutu Oceanografii w Splicie — nie mówiąc już o tym, że dla większości uczestników podróży była to pierwsza sposobność zetknięcia się z tym pięknym śródziemnomorskim krajem. Tylko kierownik wyprawy, prof. Roman Wojtusiak był już dwukrotnie w Splicie, w 1930 roku z kilkoma kolegami przyrodnikami, i w roku 1936 z żoną, która towarzyszyła mu dzielnie w pierwszych wędrowniach podmorskich i której zadedykował swą piękną i mądrą książkę *W morskiej toni*.

W skład ekipy badawczej wchodził ci sami przyrodnicy, którzy byli w Rewie, a więc: prof. Roman Wojtusiak (kierownik wyprawy), dr Halina Wojtusiakowa, dr Zofia Lenkiewicz, Zofia Majlert — a więc pracownicy Zakładu Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ, oraz dwaj studenci biologii UJ, Jerzy Starzyk i Janusz Wojtusiak (dziś profesorowie), a także dwaj pracownicy AGH, dr Jacek Rutkowski, geolog, i dr Władysław Lenkiewicz, inżynier technik (obecnie profesorowie).

Udzielając wywiadu „Echu Krakowa” (16 X 63), tak mówił Roman Wojtusiak: „Do Splitu udaliśmy się dwoma środkami lokomocji. Część z nas poleciała samolotem, część natomiast musiała konwojować samochód ciężarowy, wiozący do miejsca przeznaczenia około 900 kg bagażu, na który składały się m. in.: aparatura nurkowa, aparaty fotograficzne do zdjęć podmorskich oraz dwa składane kajaki, połączone z sobą ruchomym pomostem. Po zainstalowaniu się na końcu półwyspu Marian, bo tam mieści się Instytut Oceanografii i Rybactwa, przystąpiliśmy do prac badawczych, stanowiących zresztą kontynuację badań podmorskich, które Katedra Psychologii i Etologii Zwierząt UJ zainicjowała jeszcze w 1936 r.”

Celem wyprawy nie były tym razem zespoły denne roślin i zwierząt, badane planowo i systematycznie, jak w Rewie, ale raczej ogólne zapoznanie się z fauną i florą Adriatyku oraz zebranie pewnej ilości okazów do ćwiczeń zoologicznych dla studentów Uniwersytetu Jagiellońskiego i uniwersytetu w Toruniu. Oddzielnym, ciekawym tematem badawczym, zainicjowanym przez naszą Katedrę i Katedrę Złóż Surowców Skalnych AGH, była próba uzyskania odlewów gipsowych fragmentów dna morskiego. „Pragnęliśmy — jak mówił J. Wojtusiak w cytowanym wywiadzie J. Lovell — poznać w ten sposób obyczaje zwierząt dennych, ślady ich pełzania oraz drażenia chodników, strukturę osadzania się na dnie morza skorup zwierzęcych i in. Kilkanaście

odlewów przywieźliśmy z sobą do Krakowa” (a analizą ich zajął się J. Rutkowski). „Przeprowadziliśmy również — jak mówił dalej profesor — badania nad zachowaniem się tych ryb Adriatyku, które swym wyglądem przypominają otaczające je rośliny morskie. Stwierdziliśmy np., że koniki morskie, mając do wyboru różne barwy, wybierają głównie te, które znajdują się w ich naturalnym otoczeniu” (obserwacje te prowadziła w Splicie H. Wojtusiak).

Mieliśmy też nadzieję na nagranie ciekawych głosów zwierząt morskich i lądowych — w tym celu wieźliśmy ze sobą magnetofon terenowy „Wiosna” o czym nieco szerzej napiszę dalej, bo bioakustyka to trochę moja domena.

NASZA BAZA, INSTYTUT OCEANOGRAFII I RYBACTWA

„Instytut za Oceanografiju i Ribarstvo” w Splicie, a ściślej kilka kilometrów od Splitu, na półwyspie Marian, powstał w 1930 roku jako mała Stacja, która początkowo mieściła się w wynajmowanym lokalu. Dopiero w 1933 roku przeniesiono prowizoryczne pracownie do budującego się Instytutu Oceanograficznego, składającego się z trzech budynków: małego piętrowego, położonego na górze, właściwego, 2-piętrowego, położonego nad brzegiem morza (ryc.1) i mieszkalnego, dla pracowników Instytutu i przyjeżdżających gości. W tym ostatnim dostaliśmy i my mieszkanie: dwa pokoje z łazienkami, a także zapewniono nam w miejscowej restauracji trzy skromne posiłki dziennie. W eleganckim, świeżo ukończonym Instytucie otrzymaliśmy do naszej dyspozycji obszerną pracownię, w której mogliśmy przechowywać, utrzymywać i oznaczać nasze zbiory, zakładać akwaria, trzymać potrzebne



Ryc. 1. Instytut Oceanografii i Rybactwa w Splicie

pojemniki, odczynniki itp. Prócz tego dostaliśmy nad samym brzegiem małej przystani, blisko mola, niewielkie pomieszczenie na nasz katamaran i sprzęt nurkowy — co było bardzo wygodne.

W czasie naszego pobytu zwiedziliśmy cały Instytut i dowiedzieliśmy się o jego organizacji i działalności naukowej. Instytut ma 3 oddziały: botaniczny, zoologiczny i rybacki. W obrębie oddziałów istnieją pracownie: fitobentosu, fitoplanktonu, zooplanktonu, zoobentosu, geologii, mikrobiologii, hydrochemii i in. Instytut podejmuje różnego rodzaju prace, krótko- i długofalowe, podstawowe i uboczne. Wydaje też własne pisma „Flora i Fauna Adriana” oraz „Acta Adriatica”, a także oddzielne pismo poświęcone ekspedycjom naukowym. Studia w Instytucie są dwustopniowe, dwuletnie, a także podyplomowe (z zakresu oceanografii) i zaoczne. Badania profesora Wojtusziaka w 1936 i 1963 roku cieszyły się dużym zainteresowaniem i były wysoko oceniane.

Instytut ma też dużą bibliotekę naukową oraz ładnie i instruktywnie urządzone akwarium. To instytutowe „Akwarium” mieści się na parterze i zajmuje dużą salę, w której w koło pod ścianami i w osmiokąt na środku ustawione są akwaria z wodą morską. Jest ich w sumie 25 i zawierają 85 gatunków zwierząt Adriatyku, z różnych grup systematycznych, przedstawionych na tle zbliżonym do ich naturalnego środowiska, z odpowiednim dnem, roślinami itp.

Od strony przeciwnej do mola Instytut otoczony jest pięknym parkiem, schodzącym tarasowo w dół i składającym się z charakterystycznych drzew i krzewów, przedstawicieli flory śródziemnomorskiej: cyprysów, laurów, sosen śródziemnomorskich, fig, oleandrów, tamaryszków, a także palm *Chamerops* i *Fenix* i agaw. Kwiatostany tych ostatnich, wystzelające na kilka metrów w górę, są bardzo charakterystycznym obrazem w całej Dalmacji (ryc. 2).



Ryc. 2. Kwitnące agawy w parku otaczającym Instytut

WRAŻENIA I OBSERWACJE PODMORSKIE

Zaprawieni do nurkowania w zimnym Bałtyku odczuliśmy komfort badań podwodnych w ciepłych wodach Adriatyku. Niepotrzebne tu były ani kombinezony z gumy piankowej, ani sweetry, które wkładali nasi nurkowie w Rewie. Natomiast okazało się, że dno morza nie jest tak przyjemne do stapania, jak piaszczyste dno Zatoki Puckiej, pokryte miejscami dywanem roślinności. Już podczas pierwszych nurkowań w Splicie zauważyliśmy, że bardzo często dno pokryte jest falującymi różowymi „kwiatami” ukwiałów *Anemonia sulcata*, jamochłonów *Coelenterata*, których ramiona zaopatrzone w parzawki, mogą boleśnie poparzyć bosc nogi. Dlatego musieliśmy wchodzić do wody w tenisówkach lub płetwach (te ostatnie przeznaczone są raczej do pływania). Podczas nurkowań w zatoczkach w pobliżu Instytutu spotkaliśmy się z charakterystycznymi przedstawicielami ciepłych mórz: jeżowcami i rozgwiazdami, należącymi do szkarłupni (*Echinodermata*), stwierdziliśmy, że tych z kolei nie należy chwycić gołą ręką, bo się można dotkliwie pokłuć. Po zapoznaniu się z tymi małymi „niebezpieczeństwami” mogliśmy już ufniej patrzeć na otaczający nas podwodny świat, jeszcze bardziej bajkowy niż w Bałtyku dzięki wielkiej przejrzystości wody i nieporównywalnie większemu bogactwu fauny.

Każdy inaczej, subiektywnie, odbiera wrażenia barw i światła, ale myślę, że trudno lepiej sformułować te doznania niż to uczynił autor *W morskiej toni*, pozwalam więc sobie zacytować jego opis (ze s. 20): „Barwa wody jest niewypowiedzianie piękna i zmienia się zależnie od tego, w jakim kierunku patrzymy przez toń wody. Inaczej wygląda pod słońce, inaczej z biegiem promieni, inaczej gdy słońce stoi wysoko, a inaczej, gdy chyli się ku zachodowi. To bywa seledynowa jak roztopione szkło butelkowe, to złocistozielona lub cudownie błękitna. Czasem przybiera odcień lazuru, podobny do takiego, jaki spotyka się w głębokich przybrzeżnych grotach (...) Jeszcze inaczej przedstawia się barwa wody przy patrzeniu w górę. Czasami powierzchnia wygląda jak rozfalowane srebro. Im dalej od obserwatora, tym bardziej przybiera odcień złocistozielony i przechodzi w ciemny szafir, a nie raz granat wody głębokiej.”

Podczas naszych nurkowań wielokrotnie „sprawdzaliśmy” też obserwacje profesora dotyczące złudzeń optycznych pod wodą. Wzrok nasz inaczej reaguje na wymiary. Przedmioty oddalone wydają się większe. Dno, na którym stoimy, z kolei wydaje się wypukłe, a nawet niewielkie pochyłości gruntu sprawiają wrażenie „spadzistej przepaści”.

PLON PRZYBRZEŻNEGO ZBIERACTWA I NURKOWAŃ

Jak pisałam, jednym z głównych zadań wyprawy było zebranie materiałów do ćwiczeń uniwersyteckich. Poświęciliśmy więc temu zadaniu wiele naszego czasu. Czasem nurkowaliśmy koło mola portowego, obok Instytutu, ale częściej przepływaliśmy naszym katamaranem nad jedną z zatoczek na północ lub południe od Instytutu (ryc. 3) i tu pracowaliśmy. Jedni, chodząc po płytkiej wodzie między skałami zbierali różne okazy fauny przybrzeżnej, inni nurkowali na nieco większej głębokości, korzystając jedynie z masek, płetw i fajek. Jeszcze inni nurkowali w akwalungach, na głębszej wodzie, zbierając co się dało i robiąc zdjęcia podwodne. Nasz geolog wytrwale podejmował próby odlewów gipsowych dna. Plon tej pracy przywoziliśmy potem do naszej pracowni, gdzie trzeba było wszystko opisać, oznaczyć i zakonserwować w 70% spirytusie lub 96% formalinie. Do oznaczenia gatunków służyły nam książki i klucze przywiezione z Krakowa lub wypożyczone z miejscowej biblioteki.



Ryc. 3. Katamaran z motorkiem, akwalungi, maska i fajka — w zatoczce w pobliżu Instytutu



Ryc. 4. Rozgwiazda pomarańczowa *Astropecten aurantiacus* (w akwariu Instytutu)

Przy pierwszych odłowach krabów, jeżowców, rozgwiazd czy gąbek objaśnień na miejscu używał nam profesor Wojtusiak, potem stopniowo zdobywaliśmy trochę wiedzy i już orientowaliśmy się, co widzimy czy łowimy. Po kilku dniach rozpoznawaliśmy już często spotykane glony *Padina pavonia* i *Acetabularia mediteranea*, odróżnialiśmy gąbki *Aplysina aerophoba* od *Euspongia officinalis* (gąbka zwyczajna, której szkieletu używamy do mycia); patrzyliśmy jak na dobrych znajomych na jeżowce *Paracentrotus lividus* i *Spherechinus granularis* czy rozgwiazdy *Coscinasterias tenuispina* i *Astropecten aurantiacus* (ryc. 4), albo kraby *Pachygrapsus marmoratus*, nie mówiąc o przyjemności obserwowania znanych raków pustelników, *Eupagurus* lub *Pagurus striatus* np. w towarzystwie gąbki *Suberites*.

Pamiętam, jak podczas nurkowania przy mołó z profesorem Wojtusikiem pierwszy raz oglądałam z bliska piękne wieloszczety *Spirographis spallanzani*, wysuwające ze swych domków, jakby wysokich pni, palmiaste pióropusze pomarańczowych czułków, karminowo koncentrycznie paskowanych. Nie pozwoliłam na przebicie tego cudu szpilką entomologiczną w stadium wysuniętego pióropusza i włożenia go do formaliny — przyznam się tu, że zawsze przykre było dla mnie tzw. konserwowanie zbiorów, którym z konieczności musiałam się trudzić, podobnie jak inni przyrodnicy, nie mówiąc już o tym, że niektóre zwierzęta były wtedy mocno nieprzyjemne (np. strzykwę *Holothuria*, szkarłupnie o kształcie ogórka, które przy wstrzykiwaniu formaliny w otwór gębowy wyrzucały na zewnątrz całe wnętrze, tak jak to robią w obronie przed innymi niż człowiek drapieżnikami). Dużo przyjemniej oglądać zwierzęta żywe, zwłaszcza

Gatunki zwierząt z różnych grup systematycznych odłowione w Adriatyku

I Gąbki (*Spongiae*)

1. *Aplysina aerophoba* — gąbka żółta
2. *Euspongia officinalis* — gąbka zwyczajna
3. *Suberites domuncula* z rakiem pustelnikiem
4. *Sycon raphanus* na kamieniu
5. Gąbki wapienne nie oznaczone

II Jamochłony (*Coelenterata*)

Ukwiasty (*Actiniae*)

1. *Actinia equina* — ukwiał pospolity
2. *Anemonia sulcata*

Korale (*Anthozoa*)

1. *Dendrophyllia ramea*
2. *Cladocora caespitosa*

III Pierścienice (*Annelida*)

Wieloszczety (*Polychaeta*)

1. *Spirographis spallanzani*

IV Skorupiaki (*Crustacea*)

Pancerzowce (*Malacostraca*)

1. *Alpheus megacheles* krewetka
2. *Alpheus dentopes*
3. *Palaemon serratus* krewetka
4. *Eupagurus* krab — rak pustelnik
5. *Pagurus striatus* krab — rak pustelnik (z krasnorostami, muszlą rozkolca lub ukwiałem)
6. *Pilumnus uirtellus* (krab)
7. *Pisa?* krab
8. *Maja verrucosa* jeżokrab

V Mięczaki (*Mollusca*)

Ślimaki (*Gastropoda*)

1. *Murex braudaris* rozkolec
2. *Murex trunculus* rozkolec
3. *Monodonta turbinata*
4. *Columbella rustica*
5. *Halotis* ucho morskie
6. *Arca barbata*

Małże (*Bivalvia*)

1. *Venus verrucosa*
2. *Mytilus galloprovincialis*

Chitony (*Loricata*)

1. *Chiton olivaceus* (na kamieniu)

Głownogi (*Cephalopoda*)

Ośmiornice (*Octopoda*)

1. *Eledone moschata*

Dziesięciornice (*Decapoda*)

1. *Sepia officinalis*

VI Mszywioty (*Bryozoa*)

1. *Retepora cellulosa* (kolonialne)

VII Szkarłupnie (*Echinodermata*)

Skrzykwę (*Holothurioidea*)

1. *Cucumaria planci* — „ogórki morskie”
2. *Holothuria forskali*

Jeżowce (*Echinodea*)

1. *Spherechinus granularis*
2. *Paracentrotus lividus*
3. *Psammechinus microtuberculatus* (małenkie)

Rozgwiazdy (*Asterioidea*)

1. *Echinaster sepositus*
2. *Coccinasterias tenuispina*
3. *Martasterias glacialis*
4. *Asterina gibbosa* (małenkie)

Wężowidła (*Ophiuroidea*)

1. *Ophioderma longicauda*

VIII Oślonice (*Tunicata*)

Żachwy (*Ascidiae*)

1. *Ascidia menule* (kolonialne)

w ich naturalnym środowisku lub choćby w akwarium. Mieliśmy w naszej pracowni trochę takich zwierząt żywych, które chcieliśmy zawieźć do Krakowa. Piękne były wspomniane już wieloszczety *Spirographis*, a jeszcze może piękniejsze i ciekawsze koniki morskie, z gatunku *Hippocampus guttulatus*, koloru ciemnoróżowego, z grzywą wyrostków, do złudzenia przypominającą rozwianą grzywę konia. Mieliśmy i żywe korale, *Cladocora caespitosa* i małe jeżowce *Psammechinus microtuberculatus*, i wspaniałą mątwę *Sepia officinalis*, którą udało się nam odłowić na łakach podwodnych *Posidonia* podczas wycieczki motorówką instytutową, zaopatrzoną we włók. Na naszych oczach wypuściła wtedy chmurę atramentowej cieczy. W gąbce, którą mieliśmy w akwarium, mieszkała krewetka *Alpheus*, której głos udało się nam nagrać. Niestety był to jej „łabędzi śpiew”, bo odezwał się w momencie dolewania formaliny do wody (ach ci przyrodnicy!).

W sumie zebraliśmy około 500 okazów różnych zwierząt z Adriatyku, w tym 50 jeżowców, 25 dużych i 36 małych rozwiazd, 57 strzykw, 35 gąbek, ok. 100 ślimaków i małżów, 30 krabów i krewetek, 5 ukwiałów, 4 korale, 10 żachw, 5 mszywiolów, 53 ryby i 3 meduzy. Zebraliśmy także około 100 okazów różnych zwierząt lądowych, a oddzielny zbiór stanowiły glony oraz zielnik roślin lądowych.

Wśród lądowych zbiorów żywych były 3 gekony, 4 patyczaki, 11 modliszek i 1 skorpion.

NAGRANE GŁOSY ZWIERZĄT

Już pierwszego wieczora po przyjeździe do Splitu, kiedy wyszliśmy do parku koło Instytutu, poczuliśmy zapach roślin śródziemnomorskich, tak zwanej makchii, a także usłyszeliśmy piękny koncert cykad. Nie mogliśmy wtedy zidentyfikować tych śpiewaków i określić, czy to *Cicada plebeja*, czy *Tettigia orni* (bo oba gatunki piewików występują w Jugosławii). Po tygodniu, kiedy wybraliśmy się po południu w górę półwyspu Marian, by zwiedzić tam mały Ogród Botaniczny i Zoologiczny i zebrać trochę materiałów zielnikowych i entomologicznych, udało się nam usłyszeć i nagrać koncert piewików, udało się też złapać jednego ze śpiewaków — okazało się, że był to piewik manniki, a więc *Tettigia orni*.

Następnego dnia usłyszeliśmy i nagraliśmy jeszcze piękniejszy koncert, tym razem w wykonaniu świerszczy *Cecanthus pellucidus*, które wydają dźwięczne, wysokie i czyste tony. W Krakowie spróbowałam zwolnić ten głos i obejrzeć jego obraz na oscylografie — składał się on z szybko powtarzanych tonów, których obraz był wyraźną sinusoidą, charakterystyczną dla czystych tonów. Naturalny głos piewika manniki, dla ucha mniej dźwięczny, po 4-krotnym zwolnieniu ujawnił nieco inną budowę głosu: dźwięki na jednym tonie, ale nie tak szybkie jak u *Oecanthus* i nie synkopowane, jak u świerszcza domowego *Acheta domestica*, którego też swego czasu badałam w Zakładzie. Okazało się też, że tempo głosów nie zawsze jest jednolite, zależy od pory dnia i temperatury (podobnie jak u świerszcza domowego badanego w Zakładzie przez p. D. Kopczyńską).

Wspominałam już o nagraniu głosu krewetki *Alpheus dentipes*. Wydaje ona rodzaj trzasku, głos dość donośny, słyszalny z odległości kilku metrów. Po powrocie do Krakowa udało się też nagrać głosy gekonów *Hemidactylus turcicus*, przywiezionych z Jugosławii (jeden z nich biegał po ścianie naszego pokoju w Splicie). Wszystkie wymienione głosy znalazły się w naszej zakładowej zoofonotece.

OGLĄDANIE ŚWIECENIA MORZA

Kilka razy podczas pobytu w Splicie chodziliśmy wieczorem na molo, by oglądać zjawisko „świecenia morza”, szczególnie dobrze widoczne podczas nocy gwiazdzistej, ale bezksiężycowej lub przy księżycu zakrytym chmurami. Wystarczy lekko poruszyć powierzchnię morza, by zobaczyć snopy maleńkich iskerek, a wrzucenie kamyka do wody lub poruszenie wiosłem daje feerię światełek. W Instytucie badał to zjawisko prof. Janez Hoenigman, pracownik Instytutu i dawny znajomy prof. Wojtusika. Stwierdził, że świecenie wywołują bakterie *Peredineae*, wieloszczety (*Polychaeta*), głowonogi (*Cephalopoda*), a także niektóre ryby, np. sardynki *Sardina pilchardus*. Dr Hoenigman nieraz odwiedzał nas w Instytucie i zapraszał na oryginalne „przyjęcia”, a to na sałatkę z ośmiornicy, a to na skorpene *Scorpaena porcus* zalewaną rakiją, a to na specjalnie parzoną kawę.

NASZE WYCIECZKI SAMOCHODOWE

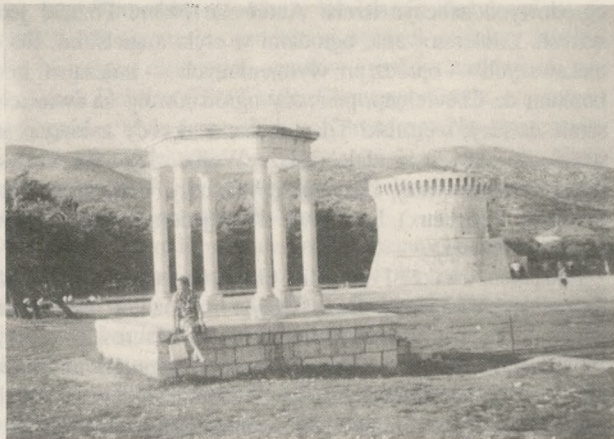
„Żuk” wypożyczony wyprawie przez warszawski PKS i fachowo obsługiwany przez kierowcę, pana Teodora Gorainowa — służył nam nie tylko do przewiezienia bagażu z Polski do Jugosławii i z powrotem, ale był także naszym „autokarem” w wycieczkach przyrodniczo-krajoznawczych, na mniejsze i większe odległości. Tym pojazdem jeździliśmy do Splitu w różnych sprawach, a także by zwiedzić oryginalne miasto, pełne starożytnych zabytków; część miasta mieści się w obrębie dawnego pałacu Dioklecjana z III wieku (ryc. 5).

Wybraliśmy się także do Trogiru, by zwiedzić zabytki, sięgające czasów greckich i rzymskich, a także katedrę z najpiękniejszym portalem (ryc. 6), a po przejściu mostu obejrzeć ruiny amfiteatru w Solinie (dawna Salona).

Najdłuższa i najpiękniejsza wycieczka, to ta do Dubrownika, gdzie zaprosił nas profesor Gamulin, dyrektor Akwarium i kierownik Stacji Oceanograficznej na wyspie Lokrum, gdzie mieliśmy zapewniony nocleg w dawnym klasztorze Benedyktynów, późniejszej rezydencji cesarza Austrii, Maksymiliana (meksykańskiego). Nie zapewnił nam tylko pogody, która była jak na Dubrownik wyjątkowo zimna, deszczowa, przy wiejącym z północy wietrze („bora”). Nie udało też się nam pojechać piękną autostradą nad brzegiem Adriatyku, jak było planowane, bo okazało się, że szosa jest właśnie w remoncie i trzeba było jechać objazdem przez góry Mosor i Dynarskie, niezbyt bezpiecznymi i źle utrzymanymi drogami. Za to przy zjeżdżaniu z gór zobaczyliśmy urzekająco piękny obraz Dubrownika, w zielonej oazie południowej roślinności i w słońcu. Założone w VII wieku miasto, romańska Ragusa, miało swój złoty wiek od XV-XVII i zyskało nazwę słowiańskich Aten — z wszystkich tych okresów zabytki: od średniowiecznych murów po bogate pałace. Nas, przyrodni-



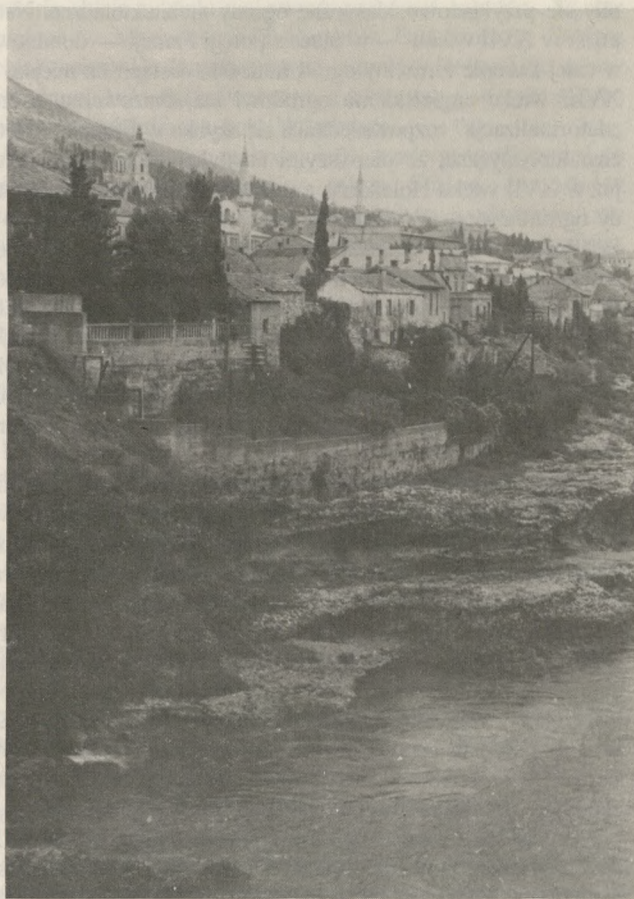
Ryc. 5. Centrum Splitu



Ryc. 6. Starożytne zabytki Trogiru (dawny Tragurion, kolonia grecka z IV w. przed Chr. (siedzi p. Zofia Lenkiewicz)

ków, najbardziej interesowało wspaniałe Akwarium, z urządzeniem do stałego przepływu wody morskiej i dające obraz bogactwa flory i fauny Adriatyku. Objasnień udzielał nam profesor Gamulin. Podczas zwiedzania akwarium spotkała nas niespodzianka, bo przez otwarte drzwi wpadła lotem ślizgowym ryba latająca *Trigla hirundo*, która wyskoczyła z morza i niesiona wiatrem przeleciała kilkadziesiąt metrów.

Z Dubrownika wracaliśmy nieco inną drogą. Opuszczamy rejon winnic, gajów oliwnych, fig i granatów. Jedziemy przez Mostar, dawną stolicę Hercegowiny, o wyraźnych wpływach muzułmańskich, pełnej minaretów (ryc. 7). Dziś rejon ten objęty jest bratobójczą wojną, co psuje te wspomnienia. Dalej mijaliśmy rejony o charakterze krasowym, m. in. bardzo ciekawe Popovo Polje, gdzie na kilka miesięcy letnich znika rzeka Trebišnjica, uciekając w głąb podziemnych pieczar, a na żyznych namulach mieszkający górskich wiosek uprawiają trzcinę, ryż i kukurydzę. Miejscami ziemia jest czerwona, to tzw. *terra rosa*, produkt wietrzenia wapieni, zabarwiony tlenkami żelaza (hematytem). Cała droga powrotna była ciekawa krajobrazowo, szkoda tylko, że zimno i deszcz nie umilały jazdy. Także powrót przez Mosor po serpentynach nad przepaściami nie był wolny od strachu, zwłaszcza że nasz warszawski szofer, przyzwyczajony do równin Mazowsza, czuł się trochę nieswojo i „dodawał gazu”, gdy wi-



Ryc. 7. Widok ogólny Mostaru. Białe domy muzułmańskie, wysmukłe wieżyczki minaretów

dział na stokach przepaści dość liczne szczątki aut. No, ale na szczęście, dojechaliśmy szczęśliwie do naszej przystani w Splicie.

Wpłynęło 17 VII 1993

Zofia Majlert jest emerytowanym pracownikiem Zakładu Zoopsychologii i Etnologii Zwierząt Uniwersytetu Jagiellońskiego

EUGENIUSZ KOŚMICKI (Poznań)

PARKI I OGRODY EUROPY*

Sztuka ogrodowa stała się w Europie — przynajmniej od prawie 2000 lat — trwałym składnikiem kultury. Nigdzie na świecie nie występuje taka różnorodność ogrodów i założeń parkowych jak właśnie na naszym kontynencie. I tak charakterystyczne są dla Europy zarówno ogrody mauretańskie, przykładowo w Alhambrze, w Hiszpanii (Granada), ogromne parki barokowe charakterystyczne dla Francji (zwłaszcza parki w Wersalu czy Vaux-le-Vicomte), włoskie parki z okresu odrodzenia czy wreszcie angielskie parki krajobrazowe, których symbolem mogą być sławne ogrody, takie jak: Sissinghurst czy Hidcote Manor. Obecnie,

m. in. w związku z zagrożeniami ekologicznymi, wzrasta silnie zainteresowanie ogrodami i parkami w całej Europie. Właśnie naprzeciw tym zainteresowaniom wychodzi praca *Ogrody Europy. Przewodnik po 727 ogrodach i założeniach parkowych* opracowana przez międzynarodowy zespół renomowanych autorów, często właścicieli lub administratorów znanych ogrodów czy parków. Opracowanie to zostało wydane przez Penelope Hobhouse, autorkę wielu książek ogrodniczo-botanicznych i Patricka Taylora, specjalisty z zakresu historii i projektowania ogrodów. Można tutaj znaleźć znane i sławne ogrody czy parki, ale także mniej znane, które są jednak tak samo interesujące.

Jest charakterystyczne, że projektowanie ogrodów i parków posiadało charakter międzynarodowy, a określone style szybko rozpowszechniały się w Europie. W okresie renesansu upowszech-

* Uwagi na marginesie książki: *Gärten in Europa. Führer zu 727 Gärten und Parkanlagen*, Hrsg. von Penelope Hobhouse und Patrik Taylor, Stuttgart 1992, s. 384, ISBN 3-8001-6474-4, Verlag Eugen.

niły się przykładowo klasyczne ogrody architektoniczne. Natomiast w XVII wieku — w okresie potęgi Francji — dominował w całej Europie formalny ogród francuski. Ustąpił on miejsca w XVIII wieku angielskiemu ogrodowi krajobrazowemu, a tzw. „deformalizacja” rozpowszechniła się szybko w Europie. Jest też charakterystyczne, że pierwszymi fanatykami kwiatów stali się już w XVII wieku Holendrzy, a rośliny cebulkowe osiągały wtedy ogromne ceny. W ciągu ostatnich 150 lat nie zmieniło się w zasadniczy sposób projektowanie ogrodów, a jedyną nowością są ogrody z leśnym krajobrazem pełne różneczników, egzotycznych klonów i innych drzew pochodzących głównie z Dalekiego Wschodu. Zajmowanie się ogrodami — zgodnie z poglądami autorów — rozszerza nasze horyzonty intelektualne, zwiększa zdolność postrzegania przyrody, ożywia kreatywność, a także wpływa na nasze wyobrażenia o pięknie i walorach estetycznych.

W parkach i ogrodach rośnie wiele roślin z różnych obszarów geograficznych. Już od XVII wieku trwają bowiem „poszukiwania” ciekawych roślin na całym świecie. „Poszukiwania” te zapoczątkowali John Tradescant (z Hatfield House w Anglii) i Jean Robin (z Paryża). Współcześnie ogromne kolekcje roślin stanowią dumę wielu ogrodów botanicznych, arboretów czy też prywatnych miłośników roślin. W Europie sztuka ogrodnicza znajduje się pod wpływem takich czynników klimatycznych, jak: oddziaływanie azjatyckiego klimatu kontynentalnego, wpływ Sahary na południu Europy, zwłaszcza w rejonie śródziemnomorskim, czy wreszcie oddziaływanie Oceanu Atlantyckiego w zachodniej i północnej Europie. Oddziaływanie Prądu Zatokowego przyczynia się do łagodnego i wilgotnego klimatu m. in. w Irlandii, Wielkiej Brytanii, a także w Norwegii i północnej Hiszpanii oraz w Portugalii. Na vegetację roślin wpływają także czynniki, jak światło, wilgotność, rodzaj gleby i składniki mineralne.

Ze względu na charakterystyczne cechy wyróżnić możemy ogrody i parki Europy południowej, Europy północnej, Europy środkowej, a także Bałkanów i Europy wschodniej. Naturalnie, taki podział ma charakter bardziej umowny i porządkujący niż oparty ściśle na kryteriach merytorycznych. Południowa Europa obejmuje ogrody Włoch, Francji, Hiszpanii i Portugalii. Włochy uważane są tradycyjnie za „kolebkę” sztuki ogrodniczej. W XV i XVI wieku rozwinęły się bowiem tutaj ogrody renesansu, inspirowane przez sztukę i literaturę starożytnego Rzymu. Ukształtowała się wówczas koncepcja willi na obszarach wiejskich. Dużą wagę przywiązywano do przestrzennych i geometrycznych struktur roślinnych i architektonicznych. Później rozwinęły się we Włoszech wpływy francuskie i angielskie w zakresie projektowania ogrodów. Wiele ogrodów ma jednak charakter eklektyczny, gdyż występują elementy naturalistyczne i formalne. Bardzo trudno jest chociażby wymienić wszystkie najciekawsze ogrody we Włoszech. Wydaje się jednak, że na szczególną uwagę zasługują m. in.: Villa Carlotta (nad jeziorem Como), Isola Bella (wyspy na jeziorze Lago Maggiore), a w okolicy Rzymu: Palazzo Farnese, Villa Aldobrandini (we Frascati), Giardino Nimfa, Villa d'Este (w Tivoli), a w Rzymie Villa Medici. Do innych sławnych włoskich ogrodów zaliczyć trzeba m. in. Villa Pisani (koło Padwy), Villa Capponi (we Florencji), Villa Garzoni (koło Luccy), Palazzo Reale (Kampania). Na uwagę zasługują ogrody botaniczne w Padwie, Pizie, Rzymie, Bolonii oraz Katanii.

Do innych „klasycznych” krajów sztuki ogrodniczej zaliczamy Francję. Sztuka ta rozwinęła się w okresie panowania Franciszka I pod wpływem ogrodów we Włoszech. W XVII wieku ukształtował się francuski ogród formalny, którego najbardziej znanym przykładem są ogrody w Wersalu i Vaux-le-Vicomte. Do najbardziej popularnych ówczesnych francuskich architektów

ogrodowych zaliczyć trzeba André Le Notre. Później jednak wzrosło zainteresowanie ogrodami w stylu angielskim. Do najciekawszych — oprócz już wymienionych — należą m. in. Arboretum de Chèvreloup, pierwszy ogród różany na świecie Roseraie de Haÿ; wersalski Trianon, nowe ogrody założone po II wojnie światowej: Kerdalo (książę Wołkoński) i Le Vasterival (księżniczka Sturza), Chateau de Villandry, Chateau de Hautefort (koło Périgueux), La Chèvre d'Or (jeden z najpiękniejszych ogrodów Francji).

Hiszpania, a także Portugalia, charakteryzują się dużą różnorodnością klimatyczną. Duży wpływ na rozwój hiszpańskiej i portugalskiej sztuki ogrodniczej wywarli Maurowie, którzy w VIII wieku zdobyli te obszary. Już po przepędzeniu Maurów rozwinęła się charakterystyczna architektura Mudejar. Później zaznaczył się wpływ francuskiej i angielskiej sztuki ogrodowej. Stąd też hiszpańska i portugalska sztuka ogrodnicza należy do najciekawszej w Europie, chociaż jest niekiedy niesłusznie niedoceniana. W północnej Hiszpanii do najciekawszych ogrodów należy Mision Botanico de Lourizan (Galicja), Pazo de Oca (nie daleko Santiago de Compostela), a także ogrody botaniczne Marimutra i Pina de Rosa w pobliżu Gerony. Dużo ciekawych ogrodów znajduje się w Madrycie lub w pobliżu Madrytu (Jardin del Palacio de Aranjuez, Jardines de la Granja, El Capricho de la Alameda de Osuna). Do najciekawszych w Hiszpanii należą ogrody w Andaluzji, zwłaszcza w Kordobie (Palacio de Viana), w Granadzie (Alhambra, Generalife, Medina Azahara), w Sewilli (Palacio de las Dueñas, Casa de Pilatos) oraz Jardin del Retiro koło Malagi. W Portugalii na wyróżnienie zasługują ogrody botaniczne w Coimbrze i Lizbonie, a także takie znane ogrody jak: Quinta da Aveleda (koło Oporto), Quinta da Bacalhoa, Palacio de Fronteira (Lizbona).

Europa północna w sensie sztuki ogrodniczej obejmuje Wielką Brytanię, Irlandię, Belgię i Holandię, a także Skandynawię (Dania, Norwegia, Szwecja). Dzięki łagodnemu klimatowi można uprawiać w Wielkiej Brytanii wiele roślin, nawet o charakterze subtropikalnym. W Anglii ukształtował się w XVIII wieku specyficzny styl, określany jako „naturalny” styl krajobrazowy. Jego upowszechnienie wiązało się głównie z działalnością Lancelota Browna. Do tej tradycji nawiązywali później tacy sławni twórcy ogrodów, jak: William Robinson i Gertrude Jekyll wraz z architektem Edwinem Lutyensem. Ogrody i parki cieszą się nadal dużym zainteresowaniem społeczeństwa brytyjskiego. Obecnie państwowy National Trust stał się właścicielem wielu historycznych ogrodów. Prowadzi on też ich renowację. Na uwagę zasługują m. in. ogrody w południowo-zachodniej Anglii i na Wyspach Scilly (m. in. Hersterncombe House, Knightshayes Court, Tintinhull House, Tresco Abbey z rzadkimi roślinami subtropikalnymi, Westburg Court Garden). Także południowa Anglia posiada wiele znanych ogrodów (m. in. Barnsley House, Greet Dixer, Chelsea Physic Garden, Rousham House, Stourhead, Wisley Garden). W południowej Anglii znajdują się też znane na całym świecie parki i ogrody, jak Hatfield House zaliczany do najpiękniejszych w Anglii, Królewski Ogród Botaniczny Kew (w Londynie), Ogród Botaniczny Uniwersytetu w Oxfordzie, czy jeden z najsławniejszych ogrodów XX wieku Sissinghurst Castle. Nie brakuje również ogrodów na obszarze wschodniej Anglii, Midlands czy Walii. Już 1846 roku założono w Arley Hall pierwsze rabaty bylinowe, które potem zrobiły zdumiewającą światową karierę. Tutaj znajduje się również tak sławny ogród, jak Hidcote Manor, a także Bodnant Garden, Powis Castle, czy Hergest Croft. W północnej Anglii i Szkocji znane są również sławne ogrody (m. in. Howick Hall, Newby Hall, Crathes Castle, Drummond Castle, czy sławny w Szkocji ogród Inverewe, a także Falkland

Palace czy Pitmedden Garden). W Irlandii duży wpływ na ukształtowanie się sztuki ogrodniczej wywarli angielscy landlordowie. Najwięcej ciekawych ogrodów i parków znajduje się tam w okolicach Dublinia (Birr Castle, Glenveagh Castle, czy interesujący ogród w stylu francuskim w Kilruddery). Na uwagę zwracających zasługuje także ogród botaniczny w Dublinie. Natomiast w Irlandii Północnej wyróżnić trzeba przede wszystkim ogród Mount Stewart koło Belfastu.

Duża część Holandii posiada bardzo nizinny charakter i znajduje się poniżej poziomu morza. Z powodu wietrznej pogody konieczne stają się aleje i żywopłoty. Natomiast Belgia ma znacznie bardziej urozmaicony charakter (Ardeny). W XVI i XVII wieku Flandria (część Belgii) była bastionem katolickiej ortodoksji i kontrreformacji. Natomiast w Holandii przeważało wyznanie protestanckie, które krytykowało luksusową konsumpcję ówczesnych feudałów. W Holandii pojawiły się też pierwsze monografie ogrodniczo-botaniczne, a rośliny ozdobne stały się tam obiektem systematycznych badań. Do najciekawszych ogrodów i parków w Belgii zaliczyć trzeba: Chateau d'Attre, Chateau de Boleil, Chateau de Freyr, a także Kasteel van Leeuwergem, a w Holandii Het Loo, Ogród Botaniczny Uniwersytetu w Lejdzie, Kasteel Middachten, a także ogrody Walenburg i Warmelo.

Skandynawia charakteryzuje się ostrym klimatem, zwłaszcza w północnej Norwegii i Szwecji. Pomimo tych uwarunkowań klimatycznych sztuka ogrodnicza kwitła już w okresie renesansu. Sprzyjał jej również długi okres pokoju począwszy od 1648 roku. Duży wpływ na sztukę ogrodniczą wywarł twórca naukowej systematyki biologicznej Linneusz, który był dyrektorem ogrodu botanicznego w Uppsali. Do najciekawszych ogrodów w Danii należy kopenhaski Frederiksberg Have i Søndermarken, a także parki Fredensborg i Frederiksborg Slotshave, a w Norwegii romantyczny ogród z XVIII wieku Liselund, a także arboretum w Bergen. W Szwecji do ciekawych obiektów należy zaliczyć królewski park Drottningholm koło Sztokholmu, a także ogród Hammarby koło Uppsali — kiedyś letnia rezydencja Linneusza. Bogate kolekcje roślin posiadają ogrody botaniczne w Göteborgu, Lund i Uppsali.

Znacznie bardziej korzystne warunki klimatyczne posiada Europa środkowa obejmująca ogrody Austrii, Szwajcarii i Niemiec. W Austrii do najbardziej znanych należy ogród Schloss Hellbrunn koło Salzburga, a także wiedeńskie ogrody Belvedere i Schönbrunn. Szwajcaria jako republika nie posiada starych ogrodów, chociaż już z roku 816 istnieje najstarsze świadectwo pisemne o ogrodzie przyklasztornym w St. Gallen. Obecnie występuje w Szwajcarii duże zainteresowanie tworzeniem ogrodów i kolekcjonowaniem roślin. Na uwagę zasługują bogate kolekcje roślin w ogrodach botanicznych w Bazylei, Genewie, Zurychu, a także ogrody botaniczne roślin górskich (Flore — Alpe Alpinen Botanischer Garten i Schynige Platte Alpinen Botanischer Garten).

Niemcy charakteryzują się dużym zróżnicowaniem klimatycznym i przyrodniczym. Począwszy od XVI wieku zakładane były ogrody przez niemiecką arystokrację, a za pierwszy duży ogród uchodzi „Hortus Palatinus” w Heidelbergu. Niemcy słyną z wielu ogrodów barokowych z XVIII wieku, a także pełnych fantazji ogrodów krajobrazowych w stylu angielskim, które pojawiły się na początku XIX wieku. Niemiecki ogrodnik Karl Foerster zwrócił uwagę na możliwości stosowania w ogrodach i parkach bylin, paproci, traw i roślin do ogrodów skalnych. W Niemczech istnieje wiele sławnych ogrodnictw i szkółek drzew, które oferują dużą ilość roślin ozdobnych. Do najbardziej znanych w północnych Niemczech ogrodów zaliczamy Clemenswerth koło Osnabrück, Herrenhausen koło Hannoveru, Bergpark Wilhelmshöhe w Kassel. Położona na południu Niemiec

Bawaria słynie z wielu ciekawych parków i ogrodów. Są one skupione w Monachium (Schlosspark Nymphenburg, Schloss Schleissheim). Do innych znanych ogrodów bawarskich należy Schönbusch koło Aschaffenburgu, a także ogród w stylu rokoka Schloss Veitshöchheim koło Würzburga.

Na obszarze Niemiec zachodnich (w sensie geograficznym) do najbardziej sławnych ogrodów należą Schloss Benrath w Düsseldorfie, Palmengarten (kolekcja kaktusów i sukulentów) we Frankfurcie nad Menem, ogrody Schwetzingen oraz Weikersheim. Znaną są także niemieckie ogrody i parki wokół Berlina i w Niemczech północno-wschodnich. Należy do nich m. in. Schlosspark Charlottenburg w Berlinie, Park Sanssouci i Park Charlottenhof w Poczdamie. Do innych znanych parków w tym regionie Niemiec zaliczyć trzeba Schlosspark Muskau i park w Wörlitz koło Dessau.

Europa południowa, północna czy środkowa nie wyczerpuje jednak europejskiej sztuki ogrodniczej. Istnieją również liczne zalety sztuki ogrodniczej na Bałkanach i w Europie Wschodniej. W Bułgarii na uwagę zasługuje ogród pałacowy Balczik i ogród w Starej Zagorze. Czechy, a także Słowacja, znajdują się w sercu Europy, a ich sztuka ogrodnicza ma wspaniałą, długą już tradycję. Na terenie Czech i Moraw powstało w okresie dobrobytu — w XVII wieku — wiele wspaniałych pałaców z dużymi ogrodami. Większość ogrodów i parków czeskich znajduje się nadal w dobrym stanie i godnych jest zwiedzania przez turystów. Wymienić tutaj można jedynie najbardziej sławne m. in. Buchlovce i Jaromerice koło Brna, Dobris koło Pragi, Konopiste, Valtice Park w Lednicy, Milotice, ogród pałacowy Mala Strana w Pradze, czy wreszcie znany szeroko ogród w Pruhonicach koło Pragi.

Grecja stanowi najbardziej południowy obszar Europy, a jej roślinność przypomina południowe Włochy i Azję Mniejszą. W ciągu wieloletniego panowania tureckiego nie powstały w Grecji żadne godne uwagi parki czy ogrody. Rozwinęły się one dopiero po uzyskaniu niepodległości w XIX wieku. Do najważniejszych należy Park Narodowy w Atenach, a także ogród botaniczny Julii i Aleksandra Diomidesów.

Natomiast na Węgrzech rozwinęła się wielka własność ziemska. Stąd też powstały tam liczne rezydencje arystokratyczne otoczone ogrodami. Do najpiękniejszych ogrodów należy Fertőd koło Sopronu nawiązujący swoją architekturą ogrodową do francuskiego Wersalu. Natomiast najbogatsze kolekcje roślin występują w Kamon i Vacratot.

Także Polska znana była od dawna ze swoich ogrodów i parków. Przyjmuje się, że tych ostatnich było kiedyś około 5000. Obecnie istnieje jedna dziesiąta część tej liczby, a tylko niewielka ich ilość znajduje się pod odpowiednią opieką. Jako najciekawsze ogrody w Polsce wymienia się Arkadię, Nieborów, Puławę, a jako najbogatszą kolekcję roślin Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego. Ponadto zamieszczono jeszcze opisy arboretum w Kórniku, arboretum w Gołuchowie, arboretum w Krasicy, a także parku w Rogalinie, warszawskich Łazienek i Wilanowa oraz Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Wiele ciekawych ogrodów i założeń parkowych zostało bezpowrotnie zniszczonych w okresie ostatniej wojny, a także za panowania „realnego socjalizmu”. Jako niedociągnięcie autorów należy uznać pominięcie opisu Ogrodu Botanicznego i Palmiarni w Poznaniu.

W Rumunii występują bardzo zróżnicowane warunki klimatyczne, obok klimatu prawie śródziemnomorskiego znacznie bardziej niekorzystne warunki klimatu kontynentalnego. Do najciekawszych parków i ogrodów Rumunii zaliczyć trzeba przede wszystkim Avrig Park koło Sibiu, Mogosia-Park w pobliżu Bukaresztu. Na zwiedzenie zasługuje także Simeria Arboretum z ciekawą kolekcją drzew i krzewów.

Na obszarze byłego Związku Radzieckiego funkcjonuje wiele ciekawych parków i ogrodów, a także kolekcji roślin. Na obszarach Rosji występuje jednak klimat kontynentalny, który ogranicza znacznie uprawę roślin. W XIX wieku założono dużą liczbę ogrodów i parków na Krymie, przeznaczonych głównie dla rodziny carskiej i dostojników dworu. Do najciekawszych ogrodów rosyjskich należą m. in. Pawłowski, Petrodwariec (Petehof) i Puszkino (Carskie Siodło) koło Sankt Petersburga, a także krymska Alupka. Do najbogatszych w gatunki roślin należy zaliczyć Ogród Botaniczny Akademii Nauk Rosji w Moskwie, a także ogrody botaniczne w Batumi (Gruzja) i Ogród Botaniczny w Jalcie. Najdalej na północ położony ogród botaniczny na świecie znajduje się na terenie Rosji koło Kirowska (Polarno-Alpejski Ogród Botaniczny).

Odmienny charakter posiadały ogrody w muzeumńskiej Turcji, gdzie służyły one luksusowemu wypoczynkowi. Były one zazwyczaj własnością sułtana lub jego najwyższych dostojników. Do najciekawszych ogrodów tureckich należy zaliczyć m. in. Dolmabahce, ogród pałacu Topkapi, Maslak Kasilari, Yildiz Park, a także ogród Beylerbeyi. Do interesujących ogrodów prywatnych należy arboretum Hayrettin-Karaca położone już po azjatyckiej stronie Bosforu. Z innych krajów należy wymienić tutaj jeszcze obszary byłej Jugosławii. Na uwagę zasługują m. in. ciekawe ogrody pałacowe koło Dubrownika (obecnie Chorwacja).

Wpłynęło 9 III 1993

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

DROBIAZGI

Dlaczego staliśmy się dwunożni i nadzy?

Nie ulega wątpliwości, że przyjęcie postawy wyprostowanej umożliwiło szybką ewolucję człowieka jako gatunku rozumnego. Uwolnienie rąk do wykonywania skomplikowanych czynności i podparcie czaszki umożliwiające zwiększenie jej rozmiarów, to najważniejsze znane korzyści przejścia na dwunożność. Do tego pewno trzeba dodać zwiększenie pola obserwacji, co dla wychodzącego z lasów na sawannę gatunków nie było bez znaczenia. Hominidy, nasi przodkowie, pojawili się w Afryce 5-7 mln lat temu, kiedy kontynent zaczął pustoszeć i duże obszary lasów zaczęły się przerzedzać, ustępując miejsca sawannie. Podczas gdy naczelną będącą przodkami dzisiejszych małp pozostały w lasach, hominidy zaczęły zdobywać nowe środowisko. Środowisko to było nadmiernie gorące i stąd zaistniała potrzeba adaptacji. Wydaje się, że przyjęcie postawy wyprostowanej dobrze służyło walce z przegrzaniem.

Temperatura na otwartych nasłonecznionych przestrzeniach jest najwyższa tuż przy powierzchni ziemi. Na pustyniach Namibii temperatura piasku może dochodzić do 70°C. Żyjące tam mrówki *Ocymymex robustior* mają stosunkowo długie nogi i te kilka milimetrów wystarczy, aby znaleźć się w powietrzu o temperaturze o 10°C niższej. To często nie wystarcza i mrówki muszą od czasu do czasu wdrapywać się na rzadko porożrzucane pędy roślin, gdzie w temperaturze 30-38°C mogą ochłodzić przed podjęciem dalszej wędrówki.

Na sawannach różnica temperatur nie jest aż tak drastyczna, ale i tutaj trzymanie się z dala od powierzchni ma istotne znaczenie. Znajdując się w chłodniejszych warstwach powietrza organizm może łatwiej oddawać ciepło, zwłaszcza że warstwy te są ruchliwsze: wiatr wieje nad trawą, im wyżej, tym silniej. Jak obliczono, pierwotny hominid przyjmując pozycję pionową może oddać 30% więcej ciepła niż poruszając się na czworakach.

Może jeszcze istotniejsza korzyść energetyczna z pozycji pionowej płynie stąd, że pozycja ta znacznie zmniejsza powierzchnię ciała, na którą bezpośrednio działają promienie słońca, zwłaszcza wówczas, gdy znajduje się w zenicie. Człowiek stojący w takich warunkach otrzymuje zaledwie 40% dawki promieniowania słonecznego w porównaniu z tą, jaką otrzymywałby poruszając się na czworakach. Z własnego doświadczenia wiemy, że ciepło słońca czujemy znacznie silniej leżąc w czasie opalania niż chodząc.

W końcu obliczono, że poruszanie się na dwóch kończynach zamiast na czterech przy niskich szybkościach wymaga mniej energii. To zmniejsza zarówno zapotrzebowanie na pokarm (a sawanny nie były tak obfitym jego źródłem jak las tropikalny), jak i ogranicza ilość ciepła tworzonego w czasie pracy mięśni.

Zdaniem Pete Wheelera z Uniwersytetu Johna Mooresa z Liverpool, który obliczył bilans energetyczny i wodny wczesnych hominidów, dwunożność pozwoliła na znaczne zmniejszenie konieczności szukania cienia, pozwalając im na rozszerzenie obszaru polowań i poszukiwań żywności na otwartej przestrzeni przez dłuższe okresy czasu i przy wyższej temperaturze. Dwunożność zmniejszyła też znacznie zapotrzebowanie na wodę, potrzebną do chłodzenia ciała przez pocenie. Typowa małpa człekokształtna, podpierająca się przednimi kończynami w czasie chodzenia, w ciągu dnia aktywności na sawannie wymaga około 2,5 l wody. Dwunożny hominid o tych samych rozmiarach wymagał tylko 1,5 l.

Dalsze przystosowania naszych przodków do życia w gorącej sawannie obejmowały zwiększenie wymiarów ciała, wydłużenie rąk i nóg i utratę, a właściwie zmniejszenie wielkości włosów. Cebulki włosowe są gęsto rozsiane na prawie całej powierzchni ciała, ale włosy są tak krótkie i delikatne, że pozwalają na bezpośrednie działanie promieni słońca na skórę, ale także ułatwiają chłodzenie. Dla czworonogów korzystniejsze jest posiadanie futra, jako ochrony przed słońcem, natomiast dla istot dwunożnych, u których powierzchnia działania słońca jest zmniejszona, przeważają korzyści ze zwiększonego dzięki nagości skóry chłodzenia. Jednakże najbardziej wystawiona na działanie promieni słonecznych głowa zachowuje u człowieka owłosienie.

Kiedy człowiek zaczął zajmować tereny inne niż ojczyste sawanny, warunki klimatyczne wymuszały pewne zmiany. Pozostałe w okolicach podzwrotnikowych rasy zmieniały proporcje ciała: wydłużały się bardzo kończyny, a sylwetka ulegała wyszczupleniu, aby zwiększyć stosunek powierzchni do masy ciała i ułatwić w ten sposób oddawanie ciepła. Ponadto w skórze narażonych na silne nasłonecznienie i tradycyjnie noszących bardzo skąpą odzież plemion nilotycznych w Afryce czy australijskich aborygenów nagromadziły się znaczne ilości melaniny, mające chronić tkanki podskórne przed oparzeniem słonecznym i kancerogennym efektem promieniowania UV. W rezultacie skóra ras podzwrotnikowych jest prawie czarna.

U ras żyjących na północy, gdzie ochrona ciała przed promieniami słońca nie była konieczna, zanikał pigment skóry. Być może nie był to tylko wynik zaniknięcia konieczności ochrony, ale adaptacja pozwalająca na lepszą penetrację w głąb skóry promieniowania UV, koniecznego dla syntezy witaminy D. W okolicach polarnych proporcje ciała zmieniają się w przeciwnym kierunku: Inuici są krępi i mają krótkie kończyny, aby zredukować oddawanie ciepła otoczeniu. Jeszcze inaczej zmieniała się sylwetka człowieka, kiedy powracał w tereny, które niegdyś, jako prymitywny hominid, opuścił — lasy tropikalne. Tam najlepszą taktyką walki z przegrzaniem w wilgotnej atmosferze dżungli, w której ponadto trzeba się poruszać w gęstej roślinności, było zmniejszenie wymiarów ciała, jak to się stało u Pigmejów Mbuti w dorzeczu Kongo.

Dwunożność, nagość skóry i wielkie zróżnicowanie ras ludzkich wiąże się w dużej mierze z koniecznością zachowania bilansu cieplnego ustroju w różnych środowiskach.

Natural History 1993, 102/8:65

J. Latini

Nowy sukces bakterii w walce z antybiotykami

Nikt nie może mieć wątpliwości, jak przełomowe dla zdrowia i życia znaczenie miało odkrycie antybiotyków. Najczęściej stosowane są wciąż tzw. antybiotyki β -laktamowe, do których należy penicylina. Antybiotyki te blokują usieczowanie się poliglikanu, stanowiącego główny składnik bakteryjnej błony komórkowej, i w ten sposób uniemożliwiają wytworzenie prawidłowej błony bakteryjnej, bez której w środowisku hipotonicznym muszą zginąć. Bakterie mają bowiem zdolność do zagęszczania w swojej protoplazmie substancji z otoczenia i w związku z tym gdyby struktura ich nie była usztywniona błoną, pękłyby w wyniku napływającej do wnętrza wody, starającej się wyrównać różnicę ciśnień osmotycznych.

Począwszy od pierwszych penicylin otrzymywanych ze źródeł naturalnych — pleśni pędzłaka *Penicillium notatum*, poprzez związki półsyntetyczne i syntetyczne uzyskiwano coraz lepsze i wygodniejsze dla pacjenta antybiotyki, ale mimo tego coraz więcej szczepów bakteryjnych rozwijało oporność. Oporność ta powstawała dzięki pojawieniu się szczepów bakterii zdolnych do wytwarzania penicylinazy — enzymu rozkładającego antybiotyki β -laktamowe. Na dodatek penicylina i jej pochodne często doprowadzały do reakcji alergicznych, nawet kończących się szokiem anafilaktycznym i śmiercią pacjenta. Stąd powstała konieczność poszukiwania nowych klas antybiotyków, zwłaszcza że

koszty związane z opornością na antybiotyki szacuje się w samych USA na 100 mln dolarów rocznie.

Po uciążliwych poszukiwaniach udało się znaleźć antybiotyki na które bakterie przez długi czas nie wytwarzały oporności. Były to antybiotyki glikopeptydowe, których najpowszechniej używanym przedstawicielem jest wankomycyna, antybiotyk pochodzący z *Streptomyces orientalis*, izolowanego z próbek gleby z Indii i Indonezji. Struktura wankomycyny została poznana dopiero długi czas po jej wprowadzeniu do leczenia: jest to heptapeptyd (peptyd złożony z siedmiu aminokwasów). Podobnie jak penicylina, wankomycyna hamuje wytwarzanie błony bakteryjnej, ale mechanizm jej działania jest odmienny: łączy się ona z zakończeniem łańcucha peptydoglikanu uniemożliwiając transglikozylację i transpeptydację tworzących się łańcuchów. Na zakończeniu łańcuchów peptydoglikanu znajdują się dwie reszty D-alaniny, a cząsteczka wankomycyny przyłącza się do grupy NH między tymi resztami.

Przez 25 lat wankomycyna była używana z wielkim powodzeniem w przypadkach opornych na penicylinę szczepów bakteryjnych. Niestety, w latach 90. obserwujemy znów wzrost liczby szczepów opornych na antybiotyki, m. in. na wankomycynę. Taktyka bakterii była w przypadku wankomycyny inna niż w przypadku wytwarzania oporności na penicylinę: wytworzyły one gen odpowiedzialny nie za niszczenie struktury antybiotyku, ale zmieniający strukturę celu ataku — peptydoglikanu. W normalnych komórkach ostatnim etapem syntezy peptydoglikanu jest tworzenie zakończenia złożonego z dwóch „nienaturalnych” aminokwasów: D-Ala-D-Ala. Powstaje ono w wyniku działania enzymu D-Ala-D-Ala ligazy. Bakterie wytworzyły obecnie skomplikowany system, złożony z siedmiu genów, z których jeden koduje syntezę receptora błonowego sygnalizującego obecność wankomycyny w środowisku, a inny, uruchomiany przez sygnał z receptora, syntetyzuje enzym powodujący połączenie D-alaniny z α -hydroksykwasami, np. kwasem D-mlekowym lub D-hydroxymasłowym. Zsyntetyzowane estry D-Ala-D-mleczan mogą z powodzeniem zastąpić końcowy peptyd D-Ala-D-Ala, a do peptydoglikanów o takim zakończeniu wankomycyna przyłącza się tysiąc razy słabiej. Przez zastąpienie wiązania peptydowego wiązaniem estrowym bakterie zyskały oporność na nowy typ antybiotyków. Do badaczy należeć będzie teraz następny ruch w walce z bakteriami.

Nature 1993, 364:308

J. Latini

WSZECŚWIAT PRZED 100 LATY

W głąb żołądka

Strzelec kanadyjski St.-Martin poniósł w r. 1834 ranę, która przebiła mu powłoki brzuszne i żołądek, a lekarz Beaumont, który miał go w swej opiece, skorzystał z tej sposobności, ażeby przez przetokę (fistulę), utworzoną u tego niezwyklego pacjenta, badać czynności żołądka na żywym człowieku. W kilka lat później Bassow, a niezależnie od niego Blondlot, powzięli myśl sztucznego zakładania przetok żołądkowych u zwierząt, zarówno w celu bezpośredniego zdobywania soku żołądka, jak i obserwowania ruchów tego organu i badania stanu jego błony śluzowej w rozmaitych warunkach. I istotnie, od owego czasu znakomicie powiększył się zasób naszych wiadomości o fizjologii żołądka. Bo, chociaż już dawniej, przeszło 100 lat temu, Spallanzani dobywał sok żołądkowy z żywych zwierząt, zapuszczając na sznurkach gąbki, które następnie wy-

ciągał i wyciskał, jednakże dopiero bezpośrednia obserwacja pozwoliła wyjaśnić pewne czynności żołądkowe, których w żaden sposób nie jesteśmy w stanie naśladować w sztucznych naszych eksperymentach.

M. Flaum O czynnościach żołądka Wszechświat 1893, 12: 705 (5 X)

Wiskacze, lisy i ludzie

Zwierzęciem do pewnego stopnia najbardziej charakteryzującym pampasy, chociaż spotykanym i poza niemi jest Viscacha, wiskacza (*Lagostomus trichodactylus*, Brooks). Posiada ciało krótkie, głowę dużą i zaokrągloną, ogon znacznie krótszy od ciała, dość puszysty, uszy stojące. Wogóle ciało niezgrabne, pokryte szerścią miękką, na grzbiecie ciemno-brunatną, od spodu jaśniejszą. Dorasta do 50 cm długości. Ogón sam 18 cm długi. Żyje towarzysko, po dwadzieścia do trzydziestu osobników

razem, jak bóbr, w osadach utworzonych z podziemnych korytarzów, sąsiadujących ze sobą, których wejścia są bardzo do siebie zbliżone. Bojaźliwie, bezbronnie, stanowią łup dla wszystkich zwierząt drapieżnych na pampasach. Osady te noszą nazwę kolonii wiskaczy. W jakimkolwiek kierunku idziemy na pampasach, niemożna ująć 500 metrów, żeby nie spotkać takiej kolonii wiskaczy, a w niektórych nawet punktach można ich widzieć 100 na raz.

Niesam jednak wiskacze są mieszkańcami siedzib przez siebie założonych; jeśli człowiek prowadzi wszędzie za sobą lubo niechętnie cały szereg pasorzytów, wiskacze mają także swoich klientów. Są między nimi dwa ptaki: *Geositta cunicularia*, która sobie tworzy małe galerie w ziemi spulchnionej przez wiskacze i *Aticera cyanoleuca*, która zamieszkuje w tych galeriach, skoro prawy właściciel je opuści; trzeba jeszcze doliczyć do tego rozmaite owady, a wtedy dopiero będziemy mieli wierny obraz gatunków zwierzęcych, którym kolonie wiskaczy dają przytułek.

Trzeba jeszcze wymienić jednego towarzysza wiskaczy, to jest lisa. Skoro warunki danej miejscowości przypadną mu do gustu, zabiera prętem jedną kolonię, następuje żywa rozprawa, której najwymowniejszym dowodem jest głuchy podziemny pisk i inne odgłosy wojenne, a rezultat ostateczny taki, że wiskacza musi szukać mieszkania gdzieś indziej, bo jej siedziba przeszła w posiadanie napastnika. Ogół zwolna przywyka do tego intruza i wcale go się nie boi, zapewne dlatego, że obecnie jego jest łagodne, a obyczaje pozornie przynajmniej spokojne. Takimi są przynajmniej do pewnego czasu, ale gdy z wiosną małe wiskacze tłuste i delikatne zaczynają używać światła dziennego i w dziecinnych płaszcach igrają wokół osady, lis, który ma także zwykle gromadkę młodych w głębi swej nory, dopominających się o pożywienie, nie może się dłużej powstrzymać wobec tej obfitości świeżego mięsa i choć szanuje wiskacze dorosłe, szerzy ogromne spustoszenia pośród ich potomstwa, które służy za pożywienie dla młodych lisów. W dalszym ciągu tenże sam lis przechodzi do innej kolonii, gdzie znowu dzieci jego rozpoczynają na nowo tenże sam proces.

Wiskacze nie mają żadnego przemysłowego zastosowania. Żywią się ziołami, ziarnem, rzadko kiedy korzeniami. Mają one ciekawe przyzwyczajenie, mianowicie gromadzą przy wejściu do swojej kolonii wszystko, co spotkają po drodze, a zatem najrozmaitsze przedmioty. Obrywają gałązki sąsiednie, żeby oczyścić okolicę swojego mieszkania, ale gałązki te znoszą ku swej siedzibie, w jakim celu, niewiadomo. Ten zwyczaj zbierania różnych przedmiotów wyzyskał i człowiek na swoją korzyść; strzelec lub kłoniasta, gdy zgubił bat, nóż lub pistolet, zawsze biegnie ich szukać do sąsiednich kolonii wiskaczy i jest pewny, że je tam znajdzie.

Od lat kilku koloniści (estancieros) uznali za potrzebne wytepić siedziby wiskaczy ze swoich pól i łąk, pokazało się jednak, że to jest rzeczą niełatwą. Wyszczuć kolonie wiskaczy za pomocą psów, jest najzupełniejszą niemożliwością, bo jak tylko spostrzegą psa, uykają do swoich galerii, narażając go na największe upokorzenie. Nieraz już chwytają prawie wiskacze, gdy ta ginie mu gdzieś pod ziemią, w końcu pies przypuszcza zapewne, że jest ofiarą złudzenia. Wyniszczyć wiskacze za pomocą broni palnej jest także trudno niezmiernie, uciekają się przeto do innych zupełnie środków, mianowicie zagrzebują zwierzęta w ich własnej siedzibie. Ten sposób byłby dobry, gdyby wiskacze nie posiadały nadzwyczajnej żywotności, która im pozwala przebywać osiem do dziesięciu, a nawet piętnaście dni pod ziemią, i gdyby z drugiej strony mieszkańcy innych kolonii nie przybywali tłumnie na pomoc zagrożonym swym braciom. Łapkami i pazurami biorą się żwawo do roboty, otwierają zasypane chodniki i uwalniają swoich towarzyszy z niebezpieczeństwa.

Wogóle obyczaje wiskaczy, ich towarzyskość i inteligencja tem są godniejsze zastanowienia, że w uszeregowaniu zwierząt ssących bardzo poślednie zajmują miejsce, uważają je wogóle za jedne z mniej doskonałych zwierząt pomiędzy gryzaczami, jako takie, które najbardziej jest zbliżone do workowatych.

H. de Varigny (przerobiła i uzupełniła J.S.). *Przyrodnik na pampasach Wszechświat* 1893, 12: 757 (26 XI)

Cenna, ale jednak zarzucona inicjatywa

Na kongresie inżynierów, który miał miejsce w Chicago we wrześniu, oświadczył p. Mendelhall, dyrektor urzędu hydrograficznego i geologicznego Stanów Zjednoczonych, oraz konserwator miar i wag w Waszyngtonie, że urzędy powyższe przyjęły metr i kilogram, jako jednostki zasadnicze. Miary używane w Stanach Zjednoczonych, jard i funt angielski, określane będą w funkcji powyższych jednostek zasadniczych. W

nowem nadto wydaniu farmakopei amerykańskiej przyjęty został po raz pierwszy układ metryczny w miejsce zawilego systemu angielskiego wag. W ten sposób widocznie dążą Stany Zjednoczone do powszechnego przyjęcia miar metrycznych.

sk. (Kramsztyk) *Miary metryczne w Ameryce Wszechświat* 1893, 12: 719 (5 XI)

Pożytek z mamuta

Syberja, a szczególnie błotniste zagłębienia rzeki Jeniseju i dopływów obfitują w szczątki mamutów. Z wielkim trudem zostają one dobywane ze zmarzłej ziemi przez odważnych poszukiwaczy, którzy dostarczają kłów na jarmarki w Jakucku. Kość mamutowa (kły), szczególnie w stanie obrobionym, nie różni się prawie od indyjskiej lub afrykańskiej kości słoniowej. W 1889 r. dobyto 29 520 kg kłów mamutowych po cenie przeciętnie 1,75 rs. za kg, a w 1890 r. 27 880 kg przeciętnie po 1,30 rs. za kg.

em. (Małyszczki) *Kopalnia kości słoniowej (mamutowa) w Rosji Wszechświat* 1893, 12: 719 (5 XI)

Tajemnicze orzeszki

W Paryżu otrzymano z Meksyku przesyłkę pewnych nasion, które budzą podziw widzów. Są to ziarna zupełnie gładkie, znacznie mniejsze od orzechów laskowych, a osobliwość ich polega na tem, że posiadają pewien ruch własny. Gdy się je umieszcza na stole, odwracają się, niekiedy przesuwają i podskakują na centymetr w górę. Ziarna te nazywane są w Meksyku ziarnami dyabelskimi, tajemnica zaś ich ruchów tłumaczy się obecnością w nich pewnej gąsienicy, która jest sprawczynią zagadkowych tych podskoków. Roślina sama należy do rodziny ostromleczowatych, a w kwiatach jej składa jajka swe pewien owad dwuskrzydły; jajka rozwijają się wraz z rozwojem kwiatu, a gąsienica w ten sposób znajduje się zamknięta w ziarnie i żyje jego kosztem. Zanim zaś wykształci się z niej owad doskonały, porusza się w ciasnym swym więzieniu, a pod wpływem zwłaszcza ciepła ruchy jej stają się tak żywe, że wywołują przesuwanie się ziarna. Ruchy te dlatego głównie wydają się zagadkowymi, że ziarno jest zupełnie zamknięte i nie budzi podejrzenia o kryjącym się w nim mieszkańcu. W podobny sposób podskakują podobno ziarna tamaryska.

Drobne wiadomości *Nasiona dyabelskie Wszechświat* 1893, 12: XLIII (5 XI)

Rozwój szkolnictwa technicznego w Polsce

Z mowy rektora Dziwińskiego wyjmujemy ustęp dotyczący rozwoju szkół technicznych w Polsce. Pierwszą szkołę rzemieślniczą założył był w Opolu w r. 1761 ks. Ignacy Konarski, pijar, brat Stanisława; w osobnym gmachu umieścił 16 rzemieślników z warsztatami i uzyskał w r. 1764 aprobatę sejmu z prawem wyzwalania uczniów na samoistnych rzemieślników; w roku 1817 otwarto we Lwowie trzyklasową szkołę realną, mającą przygotowywać do praktycznych zajęć przemysłowych, w r. 1825 zamieniono ją na dwuklasową, a dalszy ciąg studiów przeniesiono do uniwersytetu, gdzie miano wykładać dla uczniów matematykę i fizykę w 8 godzinach, chemię w 5, rolnictwo i leśnictwo w 5, geometryę praktyczną w 3, rysunki w 10 godzinach. W roku 1844 otwarto we Lwowie Akademię techniczną, z której przed laty 22 powstała dzisiejsza politechnika.

W części historycznej zastąpiłaby jeszcze zdaniem naszym, na wspomnienie szkoła przygotowawcza do instytutu politechnicznego w Warszawie (1825-1830) oraz późniejsze prace z przed lat mniej więcej 30 nad utworzeniem instytucji wyższych dla wykształcenia technicznego w Królestwie. sd (Dickstein) *Otwarcie roku akademickiego w Szkole Politechnicznej we Lwowie Wszechświat* 1893, 12: 735 (12 XI)

Słony świat

Obliczono, że sól zawarta w wodzie morskiej, przedstawiona w postaci bryły, wynosiłaby 85 000 mil sześciennych, czyli objętością przewyższałaby cały ląd stały razem w górach wznoszący się nad poziom morza. em (Małyszczki) *Ilość soli na kuli ziemskiej Wszechświat* 1893, 12: 751 (19 XI)

Woda Elby i jej dopływów staje się coraz bardziej słoną, co budzi niepokój w Magdeburgu. Zjawisko to przypisują salinom Stranfurt-Halberstadt tr *Rozmaitości Wszechświat* 1893, 12: 751 (19 XI)

Przeciw piratom elektrycznym

Wiadomo, że wszystkie prawie numery elektryczności z łatwością ulegają wpływowi magnesów; wpływ ten bywa niewielki skoro magnes ma kształt podkowy i znaczny jeśli ma postać sztaby. Znalezione np., że w pewnym położeniu dwu średnio wielkich magnesów sztabowych względem licznika, 24 lampek o 16 świecach każda może się palić przez 3 godziny bez żadnego wskazania prądu przez numerator. Wobec tego

środki zapobiegawcze lub ostrzegające były konieczne; dr Lütge z Altony wziął niedawno patent na pomysł, który polega w zasadzie na tym, że do wnętrza miernika niedostępnego dla obcych wprowadzone są ciała magnetyczne, które za zbliżeniem magnesu wychodzą bezpowrotnie ze

stanu równowagi i przez to dają znać o mylnym wskazaniu numeratora. Mierniki ulepszone w powyższy sposób znalazły już zastosowanie w bardzo wielu wypadkach i stacjach elektrycznych.

ss (Stetkiewicz) O wpływie magnesów na mierniki elektryczności Wszechświat 1893, 12: 47 (19 XI)

ROZMAITOŚCI

Spór o prakobietę jawańską. Sto lat temu na Jawie holenderski lekarz, Eugene Dubois, odkrył „brakujące ogniwo”: szkielet naszego bezpośredniego przodka, *Homo erectus*. Początkowo opisany jako *Pithecanthropus erectus* i znany jako pitekanthrop lub pracłowiek jawański, stanowił pierwszy dowód na to, że człowiek również powstał w drodze ewolucji. Stulecie odkrycia upamiętniła konferencja zorganizowana na przełomie czerwca i lipca przez uniwersytet w Lejdzie. Na tejże konferencji doniesiono o znalezieniu prakobietę jawańską. Czaszkę żeńskiego okazu *Homo erectus* znaleźli jawańscy chłopcy ze wsi Sangiran w środkowej Jawie i poinformowali o niej amerykańskiego antropologa, Donalda Tylera, który prowadził opodal badania wraz ze studentami profesora Sastrohamijoyo Sartono, geologa z Instytutu Technologii w Bandungu. Odkrycia dokonano 16 maja i Tayler i Sartono zdążyli przygotować doniesienie na konferencję w Lejdzie. W tym doniesieniu Tyler określił wiek czaszki na 1,4 mln lat.

Była to oczywiście sensacja. Chociaż formy praludzkie, hominidy, zaczęły emigrować z Afryki około 1,5 mln lat temu, najstarsze dotychczas znane szczątki *H. erectus* z Azji Wschodniej liczyły 500 000 do 800 000 lat. Wydawało się, że nowe znalezisko pozwoli przesunąć datę migracji z Afryki na wyspy Indonezji o pół miliona lat wstecz. Jednakże bardzo szybko okazało się, że prakobieta jawańska chyba nie dorówna swym znaczeniem pracłowiekowi opisanemu wiek wcześniej, ponieważ nie jest odeń starsza, jak początkowo myślano.

Wiek prakobietę Tyler szacował na tej podstawie, że czaszkę znaleziono w dolnych warstwach osadów o wieku 1,2 - 1,5 mln lat. Tymczasem tydzień po konferencji w Lejdzie, po powrocie do Bandungu, Sartono wysłał fax do organizatorów, żądając usunięcia swego nazwiska jako autora komunikatu, jeżeli nie skoryguje się wieku znaleziska, który jego zdaniem wynosi 500 - 700 tys. lat. Zdaniem indonezyjskiego uczonego student oznaczający wiek warstwy, z której pochodziła czaszka, popełnił błąd. Po kilku rozmowach telefonicznych Tyler zgodził się na zmianę datowania. Niektórzy inni amerykańscy archeolodzy kwestionują też twierdzenie Tylera, że znaleziona na Jawie czaszka ma cechy afrykańskie.

Oczywiście, odkrycie prakobietę jawańskiej nie jest sprawą bez znaczenia. Szczególnie ważny jest fakt, że znalezisko jest bardziej kompletne niż większość szczątków praludzkich w tym rejonie. Ale mimo to, w odróżnieniu od pitekanthrop, prakobieta jawańska nie ma szans na wejście do podręczników szkolnych.

Science 1993, 261: 297

J. Latini

Peptyd na HIVa. Badania nad peptydami stanowiącymi części składowe osłonki wirusów RNA wykazały, że mogą one niekiedy posiadać aktywność przeciwwirusową. Między innymi opisano, że taką aktywność ma składający się z 38 aminokwasów peptyd z regionu gp41 (jest to składowa część otoczki wirusa — szczegółowy opis budowy wirusa HIV został zamieszczony w Wszechświecie 1987, 88:220). Ostatnio grupa badaczy w Nowojorskiego Ośrodka Krwi (New York Blood Center) doniosła, że trzydziestoaminokwasowy peptyd z innego miejsca regionu gp41 (reszty aminokwasowe 637- 666) bardzo silnie hamuje namnażanie wirusa HIV-1-IIIb i w stężeniach 100 - 150 nM hamuje o 50% tworzenie białek osłonki rdzenia, efekt cytotatogenny i fuzję zarażonych komórek. Przy stężeniach peptydu powyżej 2 M hamuje on całkowicie infekcję HIV-1. Dalsze badania wykazały, że nowy peptyd hamuje również zakażenia wywołane innymi szczepami HIV, w tym szczepów opornych na działanie przeciwciał i na działanie AZT (azydotymidyny), najszerzej stosowanego leku przeciwko AIDS.

Nowy peptyd okazał się nietoksyczny dla limfocytów z krwi i komórek licznych przebadanych linii hodowanych *in vitro*. W stanie naturalnym jest on dimerem, ale w wyniku łagodnej redukcji i alkilacji przechodzi w formę monomeryczną, 3-4 razy bardziej aktywną. Mechanizm jego działania nie jest jeszcze poznany: przypuszcza się, że hamuje on infekcję blokując interakcję między domeną gp41 odpowiedzialną za fuzję wirusa z błoną komórkową. Wydaje się, że peptyd 637- 666 lub podobne peptydy pochodzące z HIV mogą stać się punktem wyjścia do syntezy nowego typu leków przeciw AIDS.

Nature 1993, 365:113

J. Latini

Diokse = 3,5°. Koń wyścigowy musi być nie tylko dobrze wyćwiczony, ale jego sprawność powinna być sprawdzana od czasu do czasu. Oczywiście można to robić na torze wyścigowym, ale znacznie wygodniej czynić to z użyciem mechanicznego deptaka: urządzenia, w którym zwierzę biegnie po poruszającej się taśmie, a właściwie ciągle znajduje się w tym samym miejscu. Ułatwia to zwłaszcza dokonywanie pomiarów parametrów fizjologicznych.

Bieg na deptaku mechanicznym różni się jednak od wyścigów na torze wyścigowym, przede wszystkim dlatego, że na deptaku koń biegnie bez jeźdźcy. Aby zwiększyć wysiłek najprościej jest umieścić deptak pod pewnym kątem, tak aby koń musiał biec pod górę. Doświadczenia, w których porównywano wysiłek konia w czasie biegu na torze i na różnie nachylonych deptakach doprowadziły do wniosku, że wysiłek konia biegnącego pod jeźdźcą po płaskim torze jest taki sam, jak konia biegnącego na deptaku pod kątem 3,5° pod górę. Prawdopodobnie badania na koniach będzie się powszechnie prowadzić właśnie na tak skonstruowanych urządzeniach.

Vet. Rec. 1993, 133:183

J. Latini

Trujące pastwiska. W lecie 1931 roku uwagę pewnego profesora rolnictwa w stanie Kentucky zwrócił uwagę łan szczególnie bujnej trawy. Zebrał z niego nasiona do swej kolekcji i przez kilkanaście lat prowadził na uzyskanym szczepie doświadczenia. Szczep okazał się odporny na suszę i nie wymagający odnośnie gleby. Po drugiej wojnie światowej poczęto go propagować jako odmianę "Kentucky 1931", gatunku kostrzewy trzcinowej *Festuca arundinacea* Schr., będącego przybysem z Europy, rosnącego także i w Polsce. Został szeroko rozpowszechniony w Ameryce Północnej. Ocenia się, że zajmuje on obecnie w USA około 170 tysięcy hektarów. W latach sześćdziesiątych poczęły napływać informacje o chorobach bydła domowego, owiec i koni występujących w okolicach, gdzie ten szczep stał się pospolity. Zwierzęta słabo rosły, a przede wszystkim samice często roniły i dawały mało mleka. Badania trawy rosnącej na tych pastwiskach znalazły w roślinach alkaloidy zbliżone do alkaloidów sporyszu. W r. 1973 znaleziono w tkankach badanej trawy grzybnie, której nadano nową nazwę gatunkową *Acremodium coenophialum*. Nitki grzybni występują w łodygach i w pochwach liściowych, a także w kłosach, nie ma ich w blaszkach liści, są w nich jednak obecne trujące alkaloidy. Nigdy nie stwierdzono występowania spor grzybni. Jak się zdaje, rozpowszechnia się ona wyłącznie wegetatywnie. Nitki grzybni znajdują się w nasionach tworzonych przez zakażone rośliny. Część nasion znosi wędrowną przez przewody pokarmowe zwierząt roślinożernych i daje początek nowym stanowiskom szczepu. Grzybnia przynosi trawie ważne korzyści, nie dość, że roślina zakażona jest od-

pomiejsza, ale ssaki roślinozeme jedzą ją niechętnie, jeśli mają możliwość wyboru, żywi też mniej owadów i nicieni. Grzyb nie powinien więc być nazwany pasożytem trawy, lecz symbiontem.

Jeśli na łące lub pastwisku ilość niosących grzyba roślin jest niewielka, zwierzęta nie chorują. Jednak rośliny zagryzione z czasem rosną w liczbę i zwierzęta zaczynają chorować. Niestety, odróżnienie traw wolnych od symbionta od jego nosicieli jest niemożliwe bez badań laboratoryjnych.

Ewentualne usunięcie zagryzionej trawy jest trudne i kosztowne. Zakażona kustrzewa jest w wielu okolicznościach rośliną idealną, np. na trawnikach parkowych, stadionach sportowych, poboczach dróg. Trudno z niej w tych warunkach zrezygnować. Jednak stanowi ona trwałe zagrożenie dla hodowli zwierząt. Powstał więc problem daleki od rozwiązania.

Amer. Scient. 1993, 81:370-379

H.S.

RECENZJE

H. Altman: **Rośliny trujące i zwierzęta jadowite** Oficyna Wydawnicza Miltico (z jęz. niemieckiego tłumaczył H. Garbarczyk), Warszawa 1993, s. 142.

W Polsce notuje się corocznie kilkadziesiąt tysięcy przypadków zatrucia. Większość z nich spowodowana jest nieostrożnością w bezpośrednim kontakcie z toksycznymi substancjami chemicznymi, przedawkowaniem leków, awariami urządzeń i innymi wypadkami. Stosunkowo częste i nierzadko niebezpieczne dla życia są zatrucia grzybami. Na tym tle zatrucia spowodowane spożyciem roślin wyższych stanowiące niewielki odsetek (około 0,3% wszystkich przypadków) oraz notowane sporadycznie, groźne dla życia wypadki ukąszeń przez jadowite zwierzęta, wydają się nie mieć większego znaczenia społecznego. Jeżeli jednak uświadomimy sobie, że większość z nich dotyczy dzieci, i w tej właśnie grupie notuje się najcięższe i najgroźniejsze przypadki, problem ten nabiera całkiem innego znaczenia. Na zwiększenie zagrożenia tego rodzaju zdarzeniami w ostatnich latach niewątpliwie wpływ wywarł gwałtowny rozwój turystyki, szczególnie do krajów południowych, oraz szerokie otwarcie granic. Z faktami tymi wiąże się m. in. niekontrolowane sprowadzanie do kraju licznych, często niebezpiecznych zwierząt, hodowanie w domach przez zoologów-amatorów, często nieświadomych zagrożenia, jakie stwarzają dla otoczenia uprawianiem swojego hobby. Wzrost zainteresowania ziołami i ziołowymi preparatami leczniczymi to kolejne źródło zagrożenia, bowiem zatrucie organizmu toksynami roślinnymi nastąpić może nie tylko po spożyciu szkodliwych dla zdrowia roślin, lecz także przez przedawkowanie leków roślinnych.

W licznych, ukazujących się obecnie na rynku księgarskim popularnych opracowaniach o charakterze botanicznym i zoologicznym, problematyka toksykologiczna i związane z nią zagadnienia (pierwsza pomoc, leczenie, profilaktyka) traktowane są raczej ogólnie. Omawiana książka napisana w sposób przystępny, o przejrzystym i logicznym układzie treści, wydaje się wypełniać lukę w tej dziedzinie.

Praca powstała z myślą o osobach nie związanych na co dzień z tematyką botaniczną, zoologiczną, toksykologiczną lub medyczną. Ma charakter popularnonaukowy. Jej zasadniczą część, bogato ilustrowaną barwnymi fotografiami, stanowi charakterystyka 83 wybranych gatunków roślin trujących, zarówno dziko rosnących, jak też ogrodowych i doniczkowych oraz 30 gatunków najbardziej jadowitych zwierząt, żyjących na terenie naszego kraju i terenach sąsiednich.

Podano w niej przynależność systematyczną omawianego taksonu, opis morfologiczny i miejsce występowania. Najwięcej uwagi poświęcono przedstawieniu działania na organizm ludzki określonej toksyny roślinnej bądź zwierzęcej, opisowi objawów zatrucia, udzielaniu pierwszej pomocy i sposobom leczenia. Szczegóły, dotyczące wykonywania podstawowych czynności związanych z udzielaniem pomocy osobie poszkodowanej, zamieszczone zostały w krótkim wstępie, poprzedzającym główną część.

Z grupy roślin występujących w warunkach naturalnych omówiono m. in. zatrucia cisem pospolitym *Taxus baccata*, szczywołem plamistym *Conium maculatum*, szalejem jadowitym *Cicuta virosa*, a z roślin ogrodowych i doniczkowych — zatrucia narcyzem białym *Narcissus poeticus*, monsterą dziurkowaną *Monstera deliciosa*, wilczomleczem nadobnym *Euphorbia pulcherrima* i innymi. Na uwagę zasługują informacje dotyczące udzielania pierwszej pomocy w przypadku ukąszenia przez żmiję zygzakowatą *Vipera berus*, a także przez inne, pospolite zwierzęta, tj.

osy, trzmiele, szerszenie i krajowe pająki. Uwzględniono również te gatunki, z którymi można zetknąć się w czasie wyjazdów do krajów sąsiednich, m. in. skorpiony, tarantule i inne.

W rozdziale ostatnim zamieszczono przegląd fotografii owoców trujących i jadalnych, ułożonych według podobieństwa morfologicznego i barwy oraz wykaz nietrujących drzew i krzewów, stosowanych w nasadzeniach na terenie parków i skwerów, szczególnie pomocny w doborze dendroflory mającej otaczać przedszkola i szkoły. Owoce wielu roślin, często śmiertelnie trujących, jak np. pokrzyki wilczej jagody *Atropa belladonna*, ze względu na swój kolor, smak i podobieństwo do znanych owoców jadalnych są główną przyczyną zatrucia roślinami wyższymi. W przypadku pokrzyki spożycie przez dziecko 3-4 słodkawo-smakujących czarnych jagód uważane jest za dawkę śmiertelną.

Książka zawiera wiele fachowych i cennych informacji z zakresu medycyny i toksykologii, podanych w przystępny i łatwy sposób, oraz dużo ciekawostek ogólnoprzyrodniczych, dotyczących omawianych roślin i zwierząt.

To wartościowe pod każdym względem popularyzujące opracowanie polecić można rodzicom i wychowawcom, a także młodzieży szkolnej i wszystkim zainteresowanym przyrodnikom.

Adam Stebel

Günter Budina: **Gärtnern mit der Natur**, Radebeul 1990, Neumann Verlag, cena 24,80 DM, s. 256

Narastająca świadomość ekologiczna i rozwijająca się gotowość oszczędnego i chroniącego przyrodę gospodarowania posiadają ogromne znaczenie w ogrodnictwie. Obecnie coraz więcej ludzi spędza swój wolny czas w ogrodach, a kategoria ogrodników-hobbystów czy „ogrodników w wolnym czasie” szybko wzrasta. Ogrody przydomowe czy ogródki działkowe dają znakomitą możliwość rozwoju odpowiedzialnego podejścia do przyrody. Ogród bowiem jest częścią świadomie ukształtowanej przyrody. W jego ukształtowaniu odzwierciedla się zmysł piękna, odczucia estetyczne czy zrozumienie przyrody i jej praw. *Homo ludens* — bawiący się człowiek — nie jest nigdzie tak poważny jak w swoim ogrodzie, gdyż zajmowanie się pracą w ogrodzie, to nie tylko uprawa jadalnych owoców, warzyw czy pięknych kwiatów, ale przede wszystkim możliwość tworzenia czegoś nowego. Ogród stanowi dzieło ludzkiej woli w przeciwieństwie do „dzikiej przyrody”.

W wielu ogrodach czy na terenach zielonych dąży się przede wszystkim do „wyłączenia przyrody”, a nawet działania wbrew jej prawom. Ogród zgodny z prawami przyrody stanowi powiązanie przyrody z twórczą działalnością człowieka. Zakłada to znajomość zależności ekologicznych, a także odpowiednie wykorzystanie gratisowych świadczeń przyrody. Brak wiedzy w tej dziedzinie stanowi istotną lukę u wielu miłośników ogrodów. Próbę przezwyciężenia tej luki wiedzy u wielu ogrodników-hobbystów podjął Günter Budina w swojej interesującej książce *Ogrodnictwo z przyrodą*. Obszerna książka G. Budiny obejmuje rozdziały poświęcone biotopowi, uprawianym roślinom (warzywom, grzybom, przyprawom i roślinom leczniczym, owocom, roślinom ozdobnym), kształtowaniu ogrodów, a także zwierzętom jako pomocnikom człowieka w ogrodzie. Cenne wskazówki praktyczne zawarto w kalendarzu pracy ogrodniczej, a także w podstawowych zaleceniach ogrodniczych.

Dla ogrodników-hobbystów czy ogrodników „wolnego czasu” mniej potrzebne są informacje o technologii produkcji warzyw, owoców czy roślin ozdobnych, ale konieczna jest znajomość procesów przyrodniczych przebiegających w ich ogrodach. Dla rozwoju ogrodów zgodnych z prawami przyrody istotne znaczenie posiada też ogrodnictwo biodynamiczne i organiczno-biologiczne. Przyczyniło się ono do zrozumienia i wykorzystania wielu kompleksowych zależności przyrodniczych. Wiedza rozwinięta przez to ogrodnictwo jest w pełni akceptowana przez G. Budinę i może być z pożytkiem wykorzystana.

Utrzymanie zawartości humusu w glebie stanowi podstawowy warunek funkcjonowania ogrodów zgodnych z prawami przyrody. Gleby stanowią bowiem żywy, ciągle zmieniający się substrat. Od zawartości składników odżywczych w glebie zależy stabilność ogrodów i zdrowie uprawianych tam roślin. Łatwo rozpuszczalne nawozy mineralne zakłócają często procesy przemiany materii wyższych roślin i prowadzą do zakłócenia ekologii gleby, zwłaszcza gdy istnieje możliwość przenawożenia. Stąd też nawożenie organiczne jest znacznie bardziej korzystne dla uprawianych roślin. Znajomość procesów kompostowania niezbędna jest dla ogrodników pragnących gospodarować zgodnie z prawami natury. Obecnie znanych jest wiele biologicznych preparatów roślinnych, które pomagają opanować ewentualny problem szkodników i chorób w ogrodzie. Odpowiedni płodowian i zabiegi agrotechniczne zmniejszają znacznie problem chwastów, chorób czy szkodników. Ogrody przydomowe czy działkowe mogą być źródłem zaopatrzenia w owoce, warzywa, przyprawy dla całej rodziny. Istnieją też różnorodne możliwości wykorzystania roślin ozdobnych, które mogą tworzyć trwałe zbiorowiska roślinne. W takim ogrodzie odpada walka z chwastami i niszczenie wszelkiego „spontanicznego” życia. Działanie praw przyrody i jej gratisowe świadczenia można w sposób twórczy włączyć do zaspokajania potrzeb człowieka. W ogrodach niezbędne są również dziko żyjące zwierzęta, które tworzą z roślinami określoną wspólnotę. Mieszkańcom ogrodów można często pomóc przez stworzenie odpowiednich miejsc dla gniazdowania czy rozrodu, a także przetrwania zimy.

Książka G. Budiny stanowi ciekawą pozycję wśród książek o ogrodnictwie. Stanowi ona cenną pomoc dla tysięcy czy nawet milionów miłośników ogrodów, którzy pragną uprawiać swoje ogrody zgodnie z prawami przyrody, a także produkować zdrową i smaczną żywność. Byłoby wskazane przetłumaczenie tej bogato ilustrowanej książki (123 barwne fotografie, 77 rycin) na język polski, gdyż można by ją doskonale wykorzystać także w polskich warunkach.

Eugeniusz Kośmicki

Władysław W o j e w o d a: **Poradnik grzybiarza**. Biblioteka poradnika domowego 3/92, Prószyński i S-ka, Warszawa 1992, s. 100, cena zł 20 000.-, indeks 352985

Na półkach księgarskich pojawiło się interesujące opracowanie mikologiczne o charakterze przewodnika, bogato ilustrowane barwnymi fotografiami. Obejmuje ono 80 gatunków jadalnych, niejadalnych i trujących. Zdjęcia wykonali Anna i Paweł Słomczyński. Autorem przewodnika jest Władysław Wojewoda — wybitny specjalista mikolog, który przez wiele lat zaznajamia studentów biologii UJ z arkanami nauki o grzybach — zarówno na ćwiczeniach laboratoryjnych, jak i na wycieczkach botanicznych. Jest autorem (wraz z Barbarą Gumińską) cennego klucza pt. *Grzyby i ich oznaczanie* (PWRiL W-wa 1985), z którego od lat korzystają na zajęciach dydaktycznych studenci różnych kierunków przyrodniczych (m.in. w ramach kursu botaniki farmaceutycznej — na I roku studiów farmacji).

Wybór grupy 80 gatunków grzybów spośród ok. 3 tys. znanych w Polsce i ok. 100 000 znanych na świecie nie jest łatwy. Jednak Autor wykonał to zadanie bardzo trafnie, bowiem omówione gatunki grzybów kapeluszowych należą do najczęściej spotykanych i zbieranych w naszym kraju w okresie pełnego sezonu wegetacyjnego.

Część opisową książki kończą rozdziały: „Czy grzyby muszą zginąć?” i „Dlaczego trzeba chronić grzyby”, w których zamieszczono uwagi dotyczące wpływu różnych form antropopresji na florę grzybów i siedliska jej występowania (np. zawartość metali ciężkich). Podkreślono również, że grzyby mogą być źródłem surowcowym leków przeciw chorobom człowieka. Autor podaje, że w przeszło 150 gatunkach grzybów wielkoowocnikowych stwierdzono zawartość substancji leczniczych, a także

substancji przydatnych do walki z pasożytami roślin uprawnych. Jako przykład podano wyciąg z owocników goryczaka żółciowego, ograniczający rozwój wirusa mozaiki tytoniu i wirusa ziemniaka. Wskazano także na ich bardzo ważną rolę jako organizmów symbiotycznych współżyjących (mikoryza) z wieloma gatunkami roślin, zwłaszcza z grupy naczyniowych (głównie drzew).

Zwłaszcza dla nieprofesjonalnego czytelnika ważne jest, aby tego typu przewodnik zawierał dobrze odróżniające się (wyraźnie zróżnicowane) symbole zamieszczone przy poszczególnych zdjęciach (lub ikonografiach). Pozwalają one na trafne i szybkie rozpoznanie gatunków toksycznych lub innych, w zależności od zainteresowania zbieracza grzybów. Znaczna liczba osób w czasie okresu urlopowego wędruje z wyraźnym celem grzybobrania, a część z nich zbiera grzyby okazjonalnie. Ta ostatnia grupa jest najbardziej narażona na pomyłkowe zebranie i spożycie grzybów trujących. Wiąże się to z wieloma nieprzyjemnymi komplikacjami zdrowotnymi, a w ostrych przypadkach zejściami śmiertelnymi. Dlatego konieczna jest szeroka popularyzacja wiedzy o grzybach i uwzględnienie jej w dydaktyce na wszystkich poziomach kształcenia (zwłaszcza w szkolnictwie podstawowym).

Omawiany poradnik podaje wiadomości ogólne dotyczące morfologii owocników grzybów. Zawiera bowiem podstawowe wskazówki dotyczące rozpoznawania grzybów i ich praktycznego wykorzystania w celach kulinarnych z wyraźnie podkreślonym zakresem zagrożeń wynikającym z toksyczności poszczególnych gatunków, informuje o zbieraniu i przechowywaniu grzybów, ich walorach smakowych i sposobach przyrządzania, osobno omawia grupę grzybów niejadalnych i trujących i opisuje objawy zatrucia grzybami i pierwszą pomoc.

Przewodnik zawiera symbole jednoznacznie określające daną cechę, wyraźne i łatwe do rozróżnienia. Wyróżnia je zarówno kształt symbolu, jak i barwa (np. kolorem zielonym oznaczono grzyby jadalne, fioletowym — niejadalne, a czerwonym — trujące itd.).

Każdy gatunek scharakteryzowano w następujący sposób:

nazwa polska — rodzajowa i gatunkowa (z częściej używanymi synonimami lub nazwami ludowymi) z jednoczesnym omówieniem przydatności grzyba do spożycia; cechę oznaczono i wyróżniono wyraźnie odpowiednim kolorem w druku,

w opisie podano diagnozy (krótką charakterystykę najważniejszych cech) następujących organów grzyba: główki, trzonu, miąższu,

— występowanie — biotopy, fitocenozy, forma występowania (pojedynczo, grupowo) i okres występowania (miesiące),

— kwalifikacje: toksyczność, walory użytkowe (kulinarne).

Przewodnik zamykają skorowidze polskich i łacińskich nazw grzybów.

Niniejszy przewodnik może z powodzeniem służyć jako pomoc (także dydaktyczna), zwłaszcza dla mniej wprawnych zbieraczy podczas wakacyjnych wędrowek i urlopów. Książka ta powinna się znaleźć w każdym domu obok książek o sztuce kulinarnej.

Zdzisław Gawroński

Jacek M a n i a: **Glaciologia. Nauka o lodowcach**. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993, 360 s., 128 ryc., 28 tab., 40 fot., 648 poz. literatury, indeks

Glaciologia to kolejna książka wydana przez Wydawnictwo Naukowe PWN poświęcona lodowcom. Jest to właściwie pierwszy polski podręcznik prezentujący najnowsze osiągnięcia w dziedzinie badań lodowców górskich i kontynentalnych, ich oddziaływania na otoczenie. Autorem książki jest profesor Uniwersytetu Śląskiego, autor licznych prac z dziedziny glaciologii.

Glaciologia jest podręcznikiem mającym służyć przede wszystkim geografom i geologom. Jest to jednak dzieło napisane tak przystępnie i interesująco, że z powodzeniem mogą po nie sięgnąć również osoby nie mające gruntownego wykształcenia w dziedzinie nauk o Ziemi. Można tę książkę polecić wszystkim Czytelnikom interesującym się trudną problematyką powstawania i działalności lodowców, a także tym wszystkim, którzy interesują się niedawną przeszłością geologiczną Polski. Wszak na całym niemal obszarze naszego kraju możemy dostrzec ślady działalności lodowców, które pokrywały znaczne połacie Europy w ciągu ostatniego miliona lat.

Książka składa się z przedmowy, wstępu, dziesięciu rozdziałów, spisu literatury i indeksu rzeczowego. W obszernym wstępie omówił autor przed-

miot i zakres badań glaciologii, jej historię i rolę we współczesnych naukach o Ziemi oraz osiągnięcia polskich naukowców w dziedzinie glaciologii.

W pierwszym rozdziale scharakteryzowana została rola lodu w przyrodzie, współczesna pokrywa lodowa i śnieżna Ziemi oraz wpływ lodowców na środowisko geograficzne. Rozdział „Tworzywo lodowców” poświęcony jest problemom powstawania lodowców w rezultacie transformacji śniegu w lód lodowcowy oraz własnościom fizycznym lodu.

W rozdziale trzecim szczegółowo omówiono bilans masy lodowców, tzn. zestawienie przychodów masy lodu (wskutek opadów) i jej ubytków (w wyniku topnienia i parowania). Kolejny rozdział poświęcony jest charakterystyce stanu termicznego lodowców oraz wymianie ciepłej między lodowcami a ich otoczeniem.

„Hydrologia lodowców” to rozdział, w którym autor przedstawia pochodzenie wód lodowcowych, ich własności fizyczne i skład chemiczny oraz charakter sieci wodnej rozwiniętej pod i na lodowcach, a także na ich przedpolu.

Ruchowi lodowców poświęcone są kolejne dwa rozdziały. W pierwszym z nich omówione zostały sposoby poruszania się lodu w lodowcu, a w następnym — wahania zasięgu lodowców i ich przyczyny. Wreszcie w ostatnim rozdziale autor szeroko scharakteryzował erozyjną, transportową i akumulacyjną działalność lodowców i wód lodowcowych.

Książkę zamyka obszerny spis literatury. Dominują w niej pozycje obcojęzyczne; liczne są też jednak pozycje polskie, do których może sięgnąć zainteresowany jakimś problemem czytelnik. Odnalezienie odpowiednich zagadnień poruszanych w książce ułatwia indeks rzeczowy.

Książka jest bogato ilustrowana. Liczne rysunki dobrane są bardzo starannie i ułatwiają zrozumienie poruszanych w książce problemów.

Jak już była mowa wyżej, dzieło napisane jest przystępnym językiem, zrozumiałym dla szerokiego kręgu Czytelników. Jeśli należałoby wymienić pewne braki, to zaliczyć można by było do nich bardzo nieznaczne wykorzystanie obszaru Polski do prezentowania zagadnień glaciologii. Trzeba jednak koniecznie dodać, że nie prezentacja działalności lodowców na obszarze naszego kraju była głównym celem tej książki. Zainteresowanych czytelników można odesłać do opasłego dzieła *Czwartorząd*, które ukazało się kilka miesięcy temu.

Glaciologia jest ważną pozycją wśród książek poruszających zagadnienia związane z powstawaniem i działalnością lodowców i z pewnością znajdzie szerokie grono Czytelników.

Włodzimierz Mizerski

KRONIKA

Z jajem do Sejmu

Krakowskie Muzeum Przyrodnicze ISiEZ PAN szczyci się od niedawna posiadaniem w swojej kolekcji autentycznego jaja dinozaura z pustyni Gobi. Jajo było eksponowane na specjalnej wystawie, poświęconej zresztą głównie owadom zatopionym w bursztynie, a zorganizowanej przez Muzeum w sali kina „Kijów” w Krakowie z okazji premiery *Jurassic Park*. Historia zdobycia jaja jest ciekawa. Choć polskim badaczom pustynia Gobi jest dobrze znana, a jej dinozaury są znane właśnie dzięki polskim badaczom, biorącym udział w polsko-mongolskich ekspedycjach w latach 60. i 70. (wynikiem ich było między innymi opisanie różnych raptorów, w tym i welocyraptorów, głównych „bohaterów” *Jurassic Park*, a także piękna książeczka dla dzieci o dinozaurach i ekspedycji, napisana przez Macieja Kuczyńskiego), jajo obecnie znajdujące się w kolekcji zostało znalezione przez tubylców.

Pewnego razu wiosną 1993 turysta z Mongolii zjawił się w Muzeum oferując do sprzedaży skamielinę. Jajo było owalne, długie ok. 20 cm i niewątpliwie autentyczne. Sprzedawca żądał za nie 20 milionów złotych na bilet powrotny do Mongolii, co było sumą obiektywnie niewygórowaną, ale znacznie przekraczającą fundusze Muzeum. Odprawiony z kwitkiem właściciel wrócił po tygodniu, obniżając cenę do 2 milionów,

a kiedy i ta oferta, choć z żalem, nie została przyjęta, pojawił się po raz trzeci z propozycją nie do odrzucenia: jajo dinozaura za milion złotych.

Muzeum, a właściwie działająca przy nim Polska Fundacja Ochrony Przyrody *Pro Natura* wyściubiła milion, ale była to kwota dla jej budżetu znacząca. Wówczas pomocną dłoń z sakiewką wysunął burmistrz miasta Niepołomic, Stanisław Kracik, który z własnej kieszeni odkupił jajo od Fundacji za 5 milionów, a następnie ofiarował Muzeum. Jajo oraz portret ofiarodawcy znajdowały się w centralnym miejscu wystawy i oglądane były przez bardzo licznych widzów.

Nie było to bez ale. Burmistrz Kracik jest członkiem Unii Demokratycznej i kandydował na posła z województwa krakowskiego. Fakt, że w wyborach uzyskał jako poseł Unii drugą z kolei liczbę głosów zapewnił mu miejsce w parlamencie. Z pewnością jego elektorat w znaczącej mierze składa się z miłośników dinozaurów, ponieważ większość głosów zdobył właśnie w Krakowie, a nie okolicach. Naszym zdaniem był to jedyny przykład, kiedy skuteczna kampania wyborcza bezpośrednio przysłużyła się popularyzacji nauki. Czekamy niecierpliwie na dalsze wybory i zachęcamy kandydatów na posłów do brania przykładu z Posła Kracika, który na pewno w następnych wyborach też będzie ubiegał się o sympatię elektoratu.

Na podstawie relacji pracowników Krakowskiego Muzeum Przyrodniczego PAN spisał J. Latini

KOMUNIKAT

Co robić, żeby tanim kosztem nauczyć się czegoś nowego?

Jeżeli jesteś pracownikiem naukowym lub studentem i chcesz się zapoznać z nowymi technikami badawczymi w zakresie biologii molekularnej i komórkowej, możesz starać się o specjalne stypendium. Zapytaj, czy zakład lub pracownia, w której chcesz pracować należy do Polskiej Sieci BMK UNESCO, o której pisaliśmy w *Wszechświecie* w lutym tego roku (1993, 94; 49). Możesz też się starać do dowolnego miejsca w Polsce, jeżeli pracujesz w zakładzie należącym do Sieci.

Aby dostać stypendium musisz napisać wniosek do Rady Polskiej Sieci BMK (Dyrektor Maciej J. Nałęcz, Polska Sieć BMK UNESCO, Pasteura 3, 02-093 Warszawa). Musisz podać swoje dane osobowe i zawodowe, przebieg pracy zawodowej, otrzymane granty, listę publikacji z ostatnich trzech lat. Musisz napisać, czego się chcesz nauczyć i do czego tę wiedzę wykorzystasz. Musisz załączyć zgodę Twojego szefa (lub opiekuna naukowego, jeżeli jesteś studentem) oraz opinię i zgodę kierownika labo-

ratorium, w którym chcesz pracować. Musisz napisać ile chcesz pieniędzy (i na co je wydasz) i jak długo chcesz się uczyć. Możesz ponadto napisać wszystko to, co Twoim zdaniem może pozytywnie wpłynąć na rozpatrzenie Twojego wniosku przez Radę.

Ile możesz dostać? Możesz się starać o stypendium na okres do 6 miesięcy. Na podróże i wydatki związane z mieszkaniem poza miejscem stałego pobytu możesz dostać do 3 mln złotych miesięcznie. Laboratorium, do którego jedziesz, może dostać na dodatkowe materiały i drobny sprzęt, który zużyjesz, do 5 mln złotych miesięcznie (może więc być zainteresowane w tym, żeby Cię przyjąć).

Oczywiście nic za darmo. W ciągu dwu miesięcy od zakończenia stażu musisz przedstawić Fundacji sprawozdanie merytoryczne i finansowe. Ale tego wymaga normalna przyzwoitość.

Ewentualne dalsze informacje: tel. (022) 222 831 (sekretariat Instytutu Nenckiego, Warszawa). Ale właściwie już wiesz, co potrzeba.

Kiedy składać wniosek? Najlepiej natychmiast!

Delegatura Rady PS BMK UNESCO we *Wszechświecie*



EMU *Dromaeus novaehollandiae*. Fot. W. Strojny



CAPI STAW W DOLINIE MŁYNNICKIEJ (Tatry Słowackie). Fot. G. Derfel