

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE



Tom 109 Nr 10–12

Październik–Listopad–Grudzień 2008



Wpływ ksenoestrogenów na zdrowie

Renesans Storczykarni z Łańcuta

Najgrubsze drzewo Polski

Vorompatra – olbrzym z Madagaskaru

Florystyczne „osobliwości” Krety

ISSN 0043-9592



9770043959009 >

Florystyczne „osobliwości” Krety w fotografii Jana Ciesielskiego



Owocująca opuncja *Opuntia* sp. Fot. Jan Ciesielski

Wszechświat



Z polskimi przyrodnikami od 3 kwietnia 1882

Zalecany do bibliotek nauczycielskich i licealnych od r. 1947 (pismo Ministra Oświaty nr IV/Oc-2734/47)

Treść zeszytu 10–12 (2538–2540)

ARTYKUŁY

E. L. Gregoraszczyk, Wpływ ksenoestrogenów i innych zanieczyszczeń środowiska na zdrowie.....	263
K. Szulc, S.O.S dla SOD	268
M. Jaźwa, Powrót kwiatowej arystokracji do Łańcuta, czyli renesans Storzycykarni.....	271
R. Jaskuła, „Licencja na zabijanie” — drapieżnictwo wśród owadów.....	277
R. Karczmarczyk, Soczewica i soja	285
J. Zarzyńska, P. Zarzyński, Vorompatra — olbrzym z Madagaskaru.....	288

ARTYKUŁY INFORMACYJNE

E. Szaflarska, Instytut Smithsona w Waszyngtonie.....	290
---	-----

DROBIAZGI

Niezbędny komponent pianistego napoju (R. Karczmarczyk)	297
Najgrubsze drzewo Polski — lipa z Cielętnik (P. Zarzyński, R. Tomusiak)	299
Nowe stanowiska grzybów chronionych na Dolnym Śląsku (A. Szczepkowski)	300
Bagnik nadwodny znad Biebrzy (Ł. Binkowski, W. Wojtaś)	302
Biologia wodnego motyla <i>Cataclysta lemnata</i> (K. Pabis, M. Grabowski).....	303
WSZECHŚWIAT PRZED STU LATY OPRAC. JERZY G. VETULANI	310

WSPOMNIENIA Z PODRÓŻY

Florystyczne „osobliwości” Krety (J. Ciesielski).....	311
Stromboli (M. Limanowski)	313
Zakynthos — wyspa żółwi morskich (W. Biedrzycki).....	318
Wrażenia z pobytu w Průhonicach (Republika Czeska) (J. Marciniuk).....	320

RECENZJE

Zioła św. Hildegardy — lecznicze właściwości ziół według opisu św. Hildegardy z Bingen. Oprac. Marek Czeakański. (R. Karczmarczyk).....	322
Heinz Staffelbach, Handbuch Schweizer Alpen. Pflanzen, Tiere, Gesteine und Wetter. Der Naturführer (E. Kośmicki).....	323
Steffen Guido Fleischhauer, Enzyklopädie der essbaren Wildpflanzen (E. Kośmicki).....	324
Håkan Rydin, John K. Jøglum: The biology of peatland (R. Ochyra).....	325
Ken Green, Eric Woehler (red.): Heard Island: Southern Ocean sentinel (R. Ochyra)	326
Ladislav Mucina, Michael C. Rutheford (red.): The vegetation of South Africa, Lesotho and Swaziland (R. Ochyra).....	327
Ludwig Meinunger, Wiebke Schröder: Verbreitungsatlas der Mosse Deutschlands (R. Ochyra)	329
Walter Kolb, Hecken und grüne Wände. Lärm- und Sichtschutz (E. Kośmicki)	330

KRONIKA

Rok dla ekologii i zdrowego stylu życia w Polskim Towarzystwie Przyrodniczym im. Kopernika (E. Pyza).....	331
Sprawozdanie z XXXVII Olimpiady Biologicznej w roku szkolnym 2007/2008 (M. Sobolewska-Łącka).....	332
Laureaci Medalu im. Marii Markowicz-Łohinowicz (R. Gradziński, J. Urban)	334

PRACE UCZESTNIKÓW OLIMPIAD BIOLOGICZNYCH

M. Rutkowski, Wpływ wilgotności powietrza na wyklucie z jaj wybranych gatunków owadów z rzędu Phasmoda	336
---	-----

Okładka: Jemiołuszki *Bombycilla garrulus* żerujące na jarzębinie przy ul. Płaszowskiej w Krakowie; 28.12.2008.

Fot. Anna Kaczmarz

Do Czytelników

Informujemy, że istnieje możliwość zakupienia bieżących numerów *Wszechświata* bezpośrednio w Redakcji poprzez dokonanie wpłaty przekazem pocztowym na adres:

Redakcja Pisma Przyrodniczego *Wszechświat*, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1

z zaznaczeniem, którego numeru dotyczy wpłata. W roku 2009 cena pojedynczego, kwartalnego zeszytu *Wszechświata* będzie wynosiła 9 zł, a za cały rok 36 zł.

Można również dokonać zakupu dawniejszych numerów *Wszechświata* wydanych do roku 1999 (w miarę posiadanych zapasów) w cenie po 4 zł za zeszyt podwójny i 2 zł za miesięczny.

Redakcja nie dysponuje zeszytem *Wszechświata*, tom 104, nr 7–9, zawierającym płytę CD z głosami ptaków

Ten numer *Wszechświata* powstał dzięki finansowej pomocy:

- Akademii Górniczo-Hutniczej
- Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego
- Polskiej Akademii Umiejętności
- Spółdzielni Pracy „Muszynianka”



Rada redakcyjna: **Przewodniczący: Jerzy Vetulani**
Z-cy przewodniczącego: Ryszard Tadeusiewicz, Jacek Rajchel
Sekretarz Rady: **Elżbieta Pyza**

Członkowie: **Stefan Witold Alexandrowicz, Wincenty Kilarski, Jerzy Kreiner, Wiesław Krzemiński, Irena Nalepa, Barbara Plytycz, Marek Sanak, January Weiner, Bronisław W. Wołoszyn**

Komitet redakcyjny: **Redaktor Naczelny: Jacek Rajchel**
Z-ca Redaktora Naczelnego: Jerzy Vetulani
Sekretarz Redakcji: **Andrzej Krawczyk**

Członkowie: **Witold Paweł Alexandrowicz, Tomasz Bartuś**

Adres Redakcji: **Redakcja Pisma Przyrodniczego *Wszechświat***
31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. (0-12) 422-29-24
e-mail: wszechswiat@agh.edu.pl;
Strona internetowa <http://www.wszechswiat.agh.edu.pl>

Wydawca: **Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, Kraków, ul. Podwale 1**
Skład: **PP Rekart Krzysztof Magda**
Druk: **Drukarnia PW Stabil sc, Kraków, ul. Nabelaka 16, tel. (012) 410 28 20**
Nakład: **800 egz.**

WSZELCHISWIAT

PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
WYDAWANE PRZY WSPÓŁDZIALE: AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ,

MINISTERSTWA NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO, POLSKIEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI

TOM 109
 ROK 126

PAŹDZIERNIK-LISTOPAD-GRUDZIEŃ 2008

ZESZYT 10-12
 2538-2540

Ewa L. GREGORASZCZUK (Kraków)

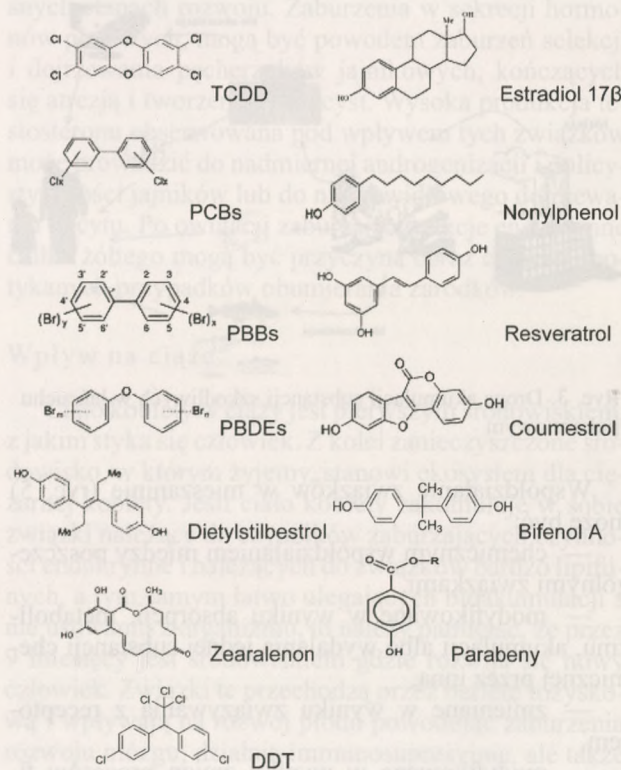


WPLYW KSENOESTROGENÓW I INNYCH ZANIECZYSZCZEŃ ŚRODOWISKA NA ZDROWIE

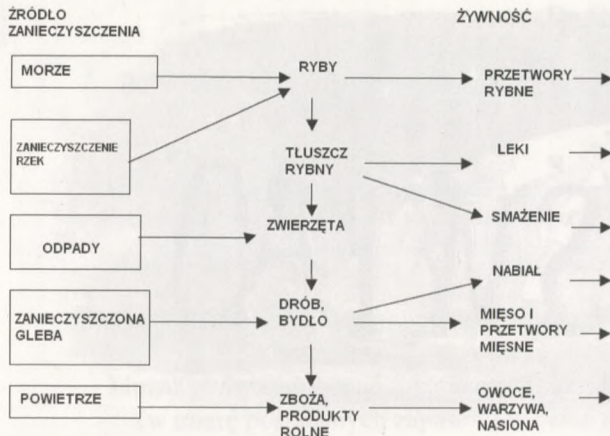
Ksenobiotyki stanowią bardzo szeroką grupę związków o budowie strukturalnej zbliżonej do estrogenów. Do grupy tej należy wiele różnych związków chemicznych charakteryzujących się: zdolnością do wywołania efektów toksycznych, trwałością we wszystkich elementach środowiska, zdolnością do biokumulacji, zdolnością do transportu atmosferycznego na duże odległości, zdolnością do wywołania niekorzystnych skutków w środowisku i dla człowieka zarówno w pobliżu, jak i w dużej odległości od źródła zanieczyszczenia. Należą do nich powszechnie stosowane w przeszłości insektycydy chloroorganiczne, m.in.: DDT, jak również związki stosowane w przemyśle bądź powstające w sposób niezamierzony, przede wszystkim polichlorowane bifenyly (PCB), polichlorowane naftaleny (PCN), polichlorowane dibenzopdioksyny (PCDD), polichlorowane dibenzofurany (PCDF) czy polichlorowane dibenzoetery (PCDE) (ryc. 1). Biorąc pod uwagę ich zdolności akumulowania się w organizmie istnieje niebezpieczeństwo, że nawet niewielkie dawki, dopuszczalne jako środowiskowe, akumulując się w organizmie mogą wykazywać typowe własności estrogenne.

Stosowanie pestycydów i innych syntetycznych związków chemicznych od lat 1950. „zaowocowało” zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby. Część z tych związków pozostaje wiele lat w przyrodzie nie ulegając biodegradacji. Wiele z tych związków akumuluje się w pożywieniu, między innymi w mięsie ryb i produktach mlecznych. Obecnie większość ludzi i zwierząt posiada pewną ilość zakumulowanych czynników zaburzających procesy endokrynne głównie w tkance tłuszczowej, ale także w innych organach ciała (ryc. 2, 3). Narażenie ludzi na działanie tych czynników może

odbywać się w różnorodny sposób: poprzez jedzenie i picie, inhalację z powietrza i absorpcję przez skórę. Dla większości tych substancji chemicznych 90 % narażenia stanowi jedzenie (ryc. 4).



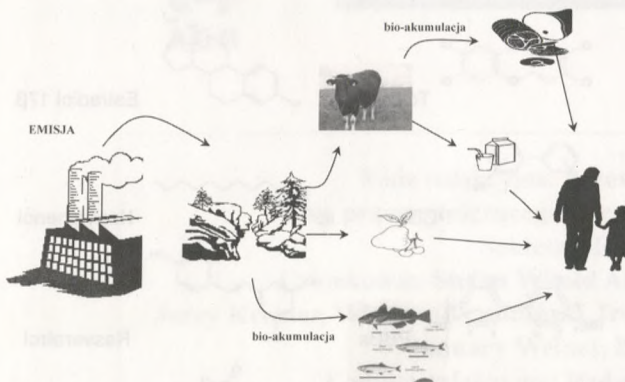
Ryc. 1. Wzory niektórych ksenoestrogenów



Ryc. 2. Źródła narażenia na ksenobiotyki

Większość informacji o wpływie zanieczyszczeń środowiskowych na zdrowie człowieka pochodzi z badań na zwierzętach ekspozowanych na pojedyncze związki chemiczne. Ludzie narażeni są na ekspozycję nie jednego czynnika, ale wielu występujących w pokarmie, wodzie, powietrzu czy lekach. Np.:

- pacjenci szpitala przeciętnie otrzymują 6 leków codziennie (aspirynę, leki antyhistaminowe, antybiotyki i syrop przeciwkaszlowy,
- woda pitna i jedzenie mogą zawierać małe ilości związków organicznych (pestycydy), rozpuszczalników (PCBs, PCDDs i inne) i związków nieorganicznych (metale ciężkie),
- powietrze, którym oddychamy, to mieszanina setek substancji chemicznych pochodzenia miejskiego, przemysłowego, dymu papierosów itp.,
- pary benzyny zawierają węglowodory i dodatki.

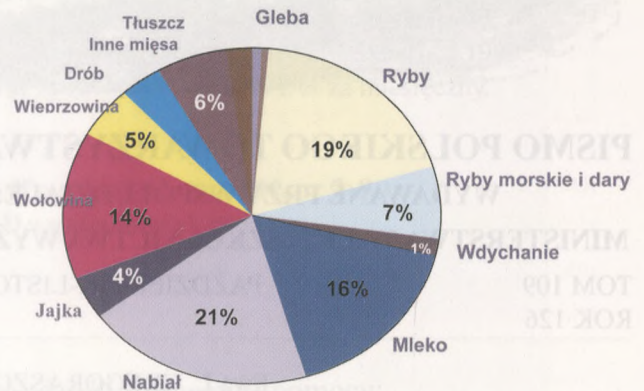


Ryc. 3. Droga akumulacji substancji szkodliwych w łańcuchu pokarmowym

Współdziałanie związków w mieszaninie (ryc. 5) może być:

- chemicznym współdziałaniem między poszczególnymi związkami,
- modyfikowane w wyniku absorpcji, metabolizmu, akumulacji albo wydalania jednej substancji chemicznej przez inną,
- zmieniane w wyniku związywania z receptorem,
- modyfikowane w wyniku zmian procesów fizjologicznych spowodowanych przez inne substancje chemiczne.

Wśród niekorzystnych skutków zdrowotnych łączonych z długotrwałym działaniem niskich stężeń tych związków wymienia się m.in.: obniżenie aktywności układu odpornościowego prowadzące do zwiększonej podatności, zwłaszcza dzieci, zaburzenie funkcji tarczycy, wzrost liczby przypadków nowotworów (m.in. sutka u kobiet, jąder, prostaty), postępujące w czasie zmniejszanie się ilości i obniżanie jakości plemników, wzrost liczby przypadków torbielowatości jajników i działanie neurotoksyczne (ryc. 6).



Ryc. 4. Procentowe spożycie dioksan i polichlorowanych bifenili z pokarmem

addytywne	odpowieź na kombinację dwóch lub więcej czynników jest sumą przewidywalnej odpowiedzi na pojedyncze związki
antagonistyczne	ekspozycja na jeden związek niweluje działanie innego
wzmacniające	ekspozycja na jeden związek daje mocniejsze efekty działania drugiego
synergistyczne	działanie jednego związku powoduje drastyczny wzrost efektu wywołanego przez inny
niezależne	związki nie wchodzą w interakcje

Ryc. 5. Współdziałanie związków w mieszaninie



Ryc. 6. Mechanizm i konsekwencje działania PCB u mężczyzn, kobiet i noworodków

Wpływ na funkcje tarczycy

Hormony tarczycy odgrywają bardzo ważną rolę w utrzymaniu prawidłowej homeostazy organizmu. Badania na zwierzętach wykazały zmniejszenie poziomu hormonów tarczycy u gryzoni poddanych działaniu

PCB, TCDD i chlorowanych pestycydów. W badaniach epidemiologicznych stwierdzono korelację pomiędzy poziomem PCDD, PCDF i PCB w mleku kobiet, niższymi poziomami hormonów tarczycy w krwi matek i wysokim poziomem TSH w krwi niemowląt niedługo po porodzie. Ponadto wykazano, że hydroksylowane pochodne PCBs są potężnym konkurentem tyroksyny do wiązania z transferytyną.

Wpływ na rozród samic

Jajnik spełnia dwie podstawowe funkcje: dostarczenie żeńskich gamet (oocyty) i produkcję hormonów jajnikowych. Prawidłowa funkcja jajnika regulowana jest zarówno na poziomie podwzgórza, przysadki jak również auto- i parakrynych regulacji na poziomie jajnika. Związki chemiczne naśladując hormony, łącząc się z ich receptorami mogą zaburzać ich działanie i tym samym prawidłową funkcję jajnika. W jaki sposób związki chemiczne zaburzające rozród mogą oddziaływać na funkcję jajnika nie jest do końca wyjaśnione, ale ich działanie może odbywać się poprzez wpływ na wiele znanych mechanizmów regulujących rozród. Działanie pośrednie mogłoby być skutkiem zaburzenia produkcji gonadotropiny (FSH i LH) przez przysadkę w wyniku zakłócenia pętli sprzężenia zwrotnego przez estrogeny i progesteron. Alternatywnie, mogą bezpośrednio wpływać na produkcję hormonów steroidowych przez jajnik i w ten sposób oddziaływać na dojrzewanie oocytów i wczesne utrzymanie ciąży.

Obecnie wiadomo, że czynniki te działają: (1) w różny sposób w zależności czy ich działanie obserwuje się na płodzie, noworodkach czy osobnikach dojrzałych, (2) mogą zmieniać rozwój organizmu narażonego na działanie tych czynników w zależności od okresu, podczas którego organizm został poddany działaniu tych czynników, (3) efekt ich działania może być niezauważony aż do momentu osiągnięcia dojrzałości płciowej szczególnie, gdy okres ekspozycji nastąpił podczas rozwoju embrionalnego lub zaraz po urodzeniu (ryc. 2).

Działanie na oocyt

Destrukcja oocytów może być wynikiem bezpośredniego, toksycznego działania związków na oocyty, ale także, biorąc pod uwagę, że oocyt jest częścią składową większej struktury (pęcherzyka jajnikowego) może odbywać się poprzez wpływ na komórki warstwy ziarnistej niezbędne do prawidłowego rozwoju oocytów. Wstępne obserwacje wskazywały, że ludzkie embriony uzyskane w przypadku IVF z pęcherzyków z podniesionym poziomem czynników organicznych w płynie pęcherzykowym charakteryzowały się niskim tempem podziałów.

Wpływ na procesy organogenezy

Przebieg różnicowania różnych tkanek i narządów podczas ciąży, okresu noworodkowego oraz życia dorosłego zależy od wielu czynników. Szczególnie wrażliwe na chemikalia są komórki macierzyste i oogonia. Narażenie na ksenoestrogeny powoduje degenerację tkanki

łożyska, uszkodzenie naczyń łożyska, degenerację komórek śródbłonka i krwawienia. Stwierdzono obecność płynu zewnątrzkomórkowego między warstwą śródmiąższową naczyń macicznych i syncytiotrofoblastu oraz ogniska degeneracji trofoblast i embrionalnego układu naczyniowego. Zmiany te są przyczyną opóźnienia wzrostu i obumierania embrionów.

Wpływ na różnicowanie płci

Rozwój narządów rozrodczych zarówno samca (przewód Wolffa) jak i samicy (przewód Mullera) współistnieją niezależnie od płci genetycznej płodu do momentu ostatecznego ukształtowania płci. Proces ten jest pod kontrolą hormonów produkowanych przez gonady embrionu. Różnicowanie w kierunku gonady żeńskiej nie będzie zahamowane do chwili, gdy embrionalne jądra nie będą produkowały czynnika hamującego rozwój przewodów Mullera (MIF) oraz testosteronu decydującego o rozwoju przewodów Wolffa. Narażenie podczas życia embrionalnego na działanie ksenoestrogenów prowadzi do zachowania zarówno samczych jak i samiczych narządów rozrodczych prowadząc do powstania samczego pseudohermafrodytyzmu lub genetycznego samca z funkcjonującym jądrem i zarówno samczymi jak i samiczymi drogami rodnymi.

Wpływ na jajnik

Badania prowadzone w Zakładzie Fizjologii i Toksykologii Rozrodu, Instytutu Zoologii UJ wykazały, że działanie zarówno dioksyn jak i polichlorowanych bifenyli zależy od stadium rozwojowego pęcherzyka. Najbardziej wrażliwe są pęcherzyki będące na wczesnych etapach rozwoju. Zaburzenia w sekrecji hormonów płciowych, mogą być powodem zaburzeń selekcji i dojrzewania pęcherzyków jajnikowych, kończących się atrezią i tworzeniem się cyst. Wysoka produkcja testosteronu obserwowana pod wpływem tych związków może prowadzić do nadmiernej androgenizacji i policystyczności jajników lub do nieprawidłowego dojrzewania oocytu. Po owulacji zaburzając funkcje endokrynne ciała żółtego mogą być przyczyną coraz częściej spotykanych przypadków obumierania zarodków.

Wpływ na ciążę

Ciało kobiety w ciąży jest pierwszym środowiskiem, z jakim styka się człowiek. Z kolei zanieczyszczone środowisko, w którym żyjemy, stanowi ekosystem dla ciężarnej kobiety. Jeśli ciało kobiety zakumuluje w sobie związki należące do czynników zaburzających czynności endokrynne i należących do związków bardzo lipofilnych, a tym samym łatwo ulegających bioakumulacji a nie usuwaniu z organizmu, to należy pamiętać, że przez 9 miesięcy jest środowiskiem gdzie rozwija się nowy człowiek. Związki te przechodzą przez barierę łożyskową i wpływają na rozwój płodu powodując zaburzenia rozwoju mózgu, działają immunosupresyjnie, ale także wpływając na przebieg i długość trwania ciąży. Skutki działania tych związków obserwowano u kobiet, które żyją w pozornie normalnym środowisku. Wzrastająca

liczba wczesnych poronień, notowana po ekspozycji na ksenoestrogeny wskazuje na działanie tych związków w pierwszym okresie ciąży na zachwianie równowagi endokrynej, prowadzące w konsekwencji do niewydolności łożyska, upośledzenia krążenia embrionalnego i w konsekwencji poronienia.

Wpływ na rozród samców

Zaburzenia płodności mężczyzn, nowotwory jąder i prostaty, zaburzenia rozwoju płciowego, zaburzenia funkcji tarczycy i przysadki, zaburzenia psychiczne i obniżenie odporności są bardzo ważnymi nasilającymi się w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat zaburzeniami obserwowanymi u mężczyzn. Współdziałanie ksenobiotyków podczas rozwoju płodowego poprzez działanie antyandrogenne powoduje obniżenie płodności charakteryzujące się między innymi zmniejszeniem ilości i pogorszeniem jakości plemników. Komórki płciowe są bardzo wrażliwe na działanie czynników toksycznych. Jedynie komórki Sertoliego są stosunkowo mało wrażliwe, w wyniku czego powstaje jądro zbudowane głównie z komórek Sertoliego. Brak jest jednoznacznych danych dotyczących powiązania pomiędzy wzrostem prostaty a ekspozycją podczas życia płodowego na związki chemiczne o własnościach estrogennych. Istnieje jednak wiele przesłanek, że tego typu interakcja istnieje. Podwojona liczba przypadków niedorozwoju jądra u chłopców, notowana od ponad 20 lat w Stanach Zjednoczonych, jak również spadek ilości nasienia, przypadków nowotworów jąder i prostaty notowany od 50 lat wskazuje na niebagatelną rolę zanieczyszczenia środowiska. Wprowadzanie więc coraz większej ilości biologicznie aktywnych estrogenów zarówno w wyniku działalności przemysłowej, jak i naturalnych występujących w produktach żywnościowych, w używkach i lekach pozostaje nie bez znaczenia na rozwój i funkcjonowanie gonad i gruczołów dodatkowych, a potem podczas dojrzałego życia na płodność i zaburzenia seksualne.

Zmniejszona jakość spermy

Pomimo kontrowersji, że produkcja spermy zmniejszyła się w ciągu ostatnich 50 lat, postawiono hipotezę, że odpowiedzialne jest za to narażenie na estrogeny podczas życia płodowego. Wskazują na to doniesienia dotyczące lotników pracujących przy rozpylaniu DDT, u których zanotowano obniżenie ilości plemników, a także mężczyzn pracujących przy produkcji keponu, u których zanotowano obniżenie libido, impotencję, obniżenie ilości i jakości plemników.

Cryptorchidism i hypospadii

Stosunkowo niewiele jest badań epidemiologicznych wskazujących na zwiększenie przypadków cryptorchidismu. Istnieją natomiast badania prowadzone w Anglii, Walii, na Węgrzech, Szwecji, Norwegii, Danii, Finlandii, Hiszpanii, Nowej Zelandii, Australii i Republice Czeskiej wskazujące na wzrost ilości przypadków hypospadii.

Działanie kancerogenne

Pierwsze wzmianki, że przyczyna nowotworów mogą być czynniki środowiskowe, głównie związki chemiczne, pochodzą z 1761 roku. Zauważono związek pomiędzy zachorowalnością na nowotwory nosa a nadużywaniem tabaki. Późniejsze doniesienia dotyczyły zachorowalności na nowotwory moszny u mężczyzn pracujących przy czyszczeniu kominów w wyniku ekspozycji na sadzę. Dużo później wyizolowano z sadzy benzo[a]pyrene (B[a]P) związek o własnościach kancerogennych.

Nowotwory przewodu pokarmowego

Podwyższone ryzyko raka wątroby, dróg żółciowych lub woreczka żółciowego stwierdzono wśród 2588 robotników zatrudnionych przez co najmniej 3 miesiące przy produkcji Alokloru 1254, 1242. W grupie 2100 osób zatrudnionych przy produkcji kondensatorów stwierdzono zwiększoną umieralność na raka przewodu pokarmowego, w tym wątroby i trzustki. Ostatnie badania przeprowadzone wśród pracowników fabryki transformatorów w Kanadzie wykazały podwyższoną umieralność na raka trzustki.

Rak jąder

Badania prowadzone w Wielkiej Brytanii, Norwegii, krajach Bałtyckich, Australii, Nowej Zelandii i Stanach Zjednoczonych wykazały, że od lat 1960. częstotliwość raka jąder u mężczyzn w ciągu ostatnich 50 lat zwiększyła się o 2–4% rocznie. Czy także w Polsce, oraz innych krajach Europy środkowej, tego nie wiemy, ponieważ takich badań nie prowadzono. Nie można jednoznacznie stwierdzić, że przyczyną jest estrogenizacja środowiska, ale wszystko na to wskazuje. Potwierdzają to także badania prowadzone na szczurach.

Rak prostaty

Rak prostaty jest drugim głównym powodem zgonów w USA. Ilość przypadków śmiertelnych związanych z rakiem prostaty wzrosła do 17% przez ostatnie 30 lat, pomimo lepszej diagnostyki. Metaanaliza wykazała pozytywną korelację między rakiem prostaty a pracą w rolnictwie czy hodowli.

Nowotwór piersi

Nowotwór piersi jest najczęściej występującym guzem u kobiet na całym świecie. Najczęstsze przypadki występują w Europie zachodniej i USA. Badania epidemiologiczne wskazują na powiązanie występowania raka sutka z poziomem DDT i innych chloropochodnych związków w plazmie krwi. Stwierdzono znacznie podwyższony poziom DDT u pacjentek z estrogenozależnym nowotworem piersi. Badania kontrolne populacji kobiet w Kolumbii wykazały zwiększone ryzyko nowotworów piersi u kobiet zatrudnionych przy uprawie owoców i roślin, u których jest większe prawdopodobieństwo kontaktu z pestycydami.

Efekty neuroendokrynne

Dzieci urodzone z kobiet narażonych na ekspozycję PCB/PCDF przez spożywanie zanieczyszczonego oleju ryb lub oleju ryżowego wykazywały opóźniony rozwój umysłowy i niższy wynik IQ, upośledzoną pamięć wzrokową, trudności z zachowaniem behawioralnym. Badania holenderskie wykazały znaczne opóźnienie rozwoju psychomotorycznego u dzieci narażonych na PCBs, PCDDs i PCDFs podczas życia płodowego i wczesno-neonatalnego. Z kolei badania prowadzone w USA wykazały wyraźną korelację pomiędzy poziomem PCBs w mleku matek a obniżeniem funkcji neurologicznych i zaburzeniami neuro-behawioralnymi dzieci.

W zawodach, gdzie ludzie narażeni są na kontakt z pestycydami, wykazano częstsze przypadki Parkinsona. Większe stężenie PCB, dieldrinu, lindanu stwierdzono u ludzi chorych na Parkinsona. Ponadto, podobne do Parkinsona symptomy choroby zaobserwowano u farmerów narażonych na fungicydy.

Działanie immunosupresyjne

Badania *in vivo* wskazują na działanie związków organicznych (zawierających PCBs, PCDFs i PCDDs) jako czynników immunosupresyjnych i wpływających na podatność na choroby zakaźne. Setki badań naukowych wykazały, że wiele pestycydów zaburza system immunologiczny i zwiększa podatność na infekcje. Wykazano, że pestycydy zmniejszają ilość białych krwinek i limfocytów oraz osłabiają ich zdolność do zabijania bakterii i wirusów. Wpływają także na rozwój grasicy i śledziony, kluczowych narządów układu immunologicznego. Badania 6000 astmatycznych dzieci w San Santiago wykazały, że astmatyczne dzieci żyjące blisko dużego ruchu ulicznego stosowały więcej lekarstw, wykazywały więcej symptomów chorób układu oddechowego, częściej odwiedzały kliniki, więcej było przypadków nagłych zachorowań, więcej hospitalizacji. Obecne badania wskazują, że oleje napędowe mogą być powodem początków astmy. Dzieci karmione przez matki z podwyższonymi poziomami POPs w mleku częściej zapadają na infekcje ucha niż karmione butelką. Wiele z tych dzieci nie jest zdolne do wyprodukowania wystarczającej ilości przeciwciał w odpowiedzi na szczepienia.

Ksenoestrogeny a otyłość

W 2002 roku wysunięto hipotezę, że związki chemiczne występujące w środowisku od 40 lat są przyczyną zwiększającej się grupy osób „chorych na otyłość”. Poparto to badaniami na dużej populacji dorosłych w USA, którzy w życiu płodowym byli narażeni na związki określane mianem „endocrine disruptors” takie jak fitoestrogeny, bifenol i DES. Dodatkowe badania przepowiedziały istnienie substancji chemicznych określanych

jako „obesogens”, które w niewłaściwy sposób regulują metabolizm lipidów i adipogenezę promując otyłość. Wykazano, że bisfenol A — plastik szeroko stosowany w życiu codziennym (pojemniki na środki spożywcze, butelki dla dzieci, półki w lodówkach, zwrotne butelki do wody, soków, mleka, naczynia żaroodporne do kuchenek mikrofalowych) jest przyczyną zarówno zwiększenia ilości komórek tłuszczowych (hyperplasia), jak i wzmacnia gromadzenie tłuszczu w komórkach (*fat cell hypertrophy*).

Xenoestrogeny a choroby serca

Niewiele jest badań na ten temat. Niemniej od paru lat naukowcy zainteresowali się tym problemem. Wykazano wysokie stężenie PCBs w krwi pacjentów chorujących na serce. Stwierdzono powiązanie pomiędzy wysokim poziomem PCB i pestycydów w krwi a ciśnieniem krwi. Są badania wykazujące, że PCBs podnosi lub zmienia poziomy cholesterolu, trójglicerydów, lipoprotein i innych czynników rozważanych jako czynniki ryzyka arteriosklerozy. Wykazano także, że PCBs może działać jako czynnik prozapalny w naczyniowych komórkach endotelialnych prowadząc do arteriosklerozy i choroby sercowo-naczyniowej.

Podsumowanie

— Liczne zsyntetyzowane przez człowieka związki chemiczne, które zostały wprowadzone do środowiska naturalnego, posiadają zdolność zaburzenia funkcji układu gruczołów dokrewnych u zwierząt i ludzi.

— Ksenobiotyki mogą wywierać odmienne działania na zarodek, płód i organizm w okresie okołoporodowym niż na osobnika dorosłego.

— Efekty działania są najczęściej widoczne u potomstwa, a nie rodziców poddanych działaniu szkodliwych związków.

— Charakter i skala skutków ekspozycji człowieka na działanie szkodliwych chemikaliów nie zostały w pełni określone.

— Testowanie nowych związków przed dopuszczeniem do użytku powinno zostać rozszerzone o ocenę aktywności hormonalnej.

— Powinna temu towarzyszyć ocena wielopokoleniowego oddziaływania tych związków obejmujących badane osoby i ich potomstwo, a także chemiczna analiza tkanek endokrynnych.

Wpłynęło 19.11. 2008

Prof. dr hab. Ewa L Gregoraszczyk pracuje w Zakład Fizjologii i Toksykologii Rozrodu Katedry Fizjologii Zwierząt Instytutu Zoologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.
e-mail: ewa.gregoraszczyk@uj.edu.pl

Kamila SZULC (Kraków)

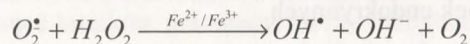
S.O.S DLA SOD

Niezbędny osobisty ochroniarz

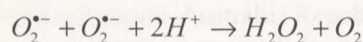
Dysmutaza nadadtlenkowa (ang. *superoxide dismutase*), znana też jako SOD, to ważny enzym antyoksydacyjny. Chroni on nasz organizm przed szkodliwym wpływem reaktywnych form tlenu (RFT). Nie jest to bynajmniej białko charakterystyczne wyłącznie dla człowieka – posiadają je niemal wszystkie organizmy aerobowe. Organizmy absolutnie nietolerujące tlenu (anaeroby obligatoryjne) w przytłaczającej większości nie zawierają SOD. Anaeroby fakultatywne, czyli tolerujące obecność tlenu, ale niekorzystające z niego w procesach metabolicznych posiadają ten enzym, jednak w mniejszej ilości niż aeroby wymagające do życia tlenu. Wszystko ma swoją cenę — metabolizm tlenowy, oferujący komórkom efektywniejsze wykorzystanie energii pobranej z pokarmem, równocześnie niesie ze sobą zagrożenie powstawaniem RFT. Stąd w toku ewolucji musiały powstać odpowiednie mechanizmy chroniące struktury wewnątrz- i zewnątrzkomórkowe. Dysmutaza nadadtlenkowa, wraz z katalazą i peroksydazą, stanowią odpowiedź na wyżej wspomniane wyzwanie, jakie powstało wraz ze zmianą składu atmosfery ziemskiej.

Czym są reaktywne formy tlenu i czemu są takie groźne? W uproszczeniu można powiedzieć, że są to produkty redukcji i wzbudzenia tlenu, wykazujące reaktywność większą niż cząsteczka tlenu w jej podstawowym stanie. Wiele z nich to wolne rodniki. Wysoka reaktywność tych cząsteczek decyduje o zagrożeniu, jakie stwarzają. Reagując szybko i niespecyficycznie z wieloma składnikami organizmów żywych, jak np. białka czy DNA często prowadzą do ich uszkodzeń. Powstałe w ten sposób zmiany chemiczne i strukturalne cząsteczek zwykle zaburzają ich prawidłowe funkcjonowanie. W zgranej orkiestrze biochemicznych przemian pojawiają się fałszywe tony. Delikatna równowaga decydująca o naszym zdrowiu może zostać zachwiana – a to już pierwszy krok do wielu poważnych chorób.

Najgroźniejszym dla komórek RFT jest rodnik hydroksylowy $\cdot\text{OH}$. Powstaje on w układach biologicznych w wyniku reakcji Fentona, którą sumarycznie można przedstawić następująco:



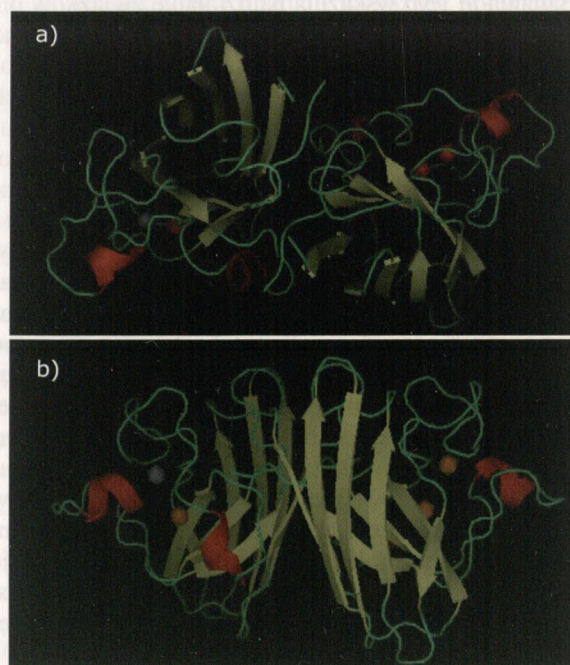
Rodnik hydroksylowy jest tak reaktywny, że najlepszym sposobem ochrony przed nim jest niedopuszczenie do jego powstania. To jest właśnie zadanie dla dysmutazy nadadtlenkowej. Enzym ten jest swego rodzaju strażnikiem, który usuwa z komórki nieproszonych gości. Dokładnie chodzi o anionorodnik nadadtlenkowy $\text{O}_2^{\cdot-}$ — substrat reakcji Fentona. Bez substratu reakcja nie zajdzie i cel zostaje osiągnięty. SOD katalizuje proces, który można sumarycznie zapisać w następujący sposób:



Jak wynika z powyższego schematu w wyniku aktywności dysmutazy nadadtlenkowej powstaje H_2O_2 . Nie jest to jeszcze związek całkiem bezpieczny, na szczęście o jego usunięcie dbają katalaza i peroksydaza.

Pancerny enzym

W rzeczywistości mianem dysmutazy nadadtlenkowej określa się nie jedno, ale kilka białek różniących się nieco strukturalnie. Mogą się różnić między sobą np. atomami związanych metali przejściowych (Cu,ZnSOD, MnSOD, FeSOD), liczbą podjednostek czy miejscem występowania. W dalszej części artykułu mowa będzie przede wszystkim o dysmutazie zawierającej cynk i miedź, czyli Cu,ZnSOD (oznaczana też jako SOD-1). Jest to enzym występujący w cytoplazmie komórek eukariotycznych.



Ryc. 1. Struktura przestrzenna Cu,ZnSOD przedstawiona z dwóch różnych perspektyw. Żółte strzałki oznaczają struktury β , czerwone struktury to helisy α , zielone pętle to skrety, barwne kule reprezentują jony Cu i Zn. Rysunki wykonane przy pomocy programu PyMOL 0.99rc6 na podstawie danych zawartych w pliku 1cb4 zgromadzonego w bazie białkowych struktur przestrzennych pdb (<http://www.rcsb.org/pdb/>)

Dysmutaza miedziowo-cynkowa jest enzymem o niezwyklej stabilności. Jest to możliwe dzięki szczególnej budowie przestrzennej tego białka. SOD-1 zbudowana jest z dwóch identycznych podjednostek, z których każda zawiera po jednym jonie Cu i Zn. Cynk jest jednym z czynników stabilizujących podjednostki dysmutazy, natomiast miedź ma właściwości katalityczne. Duży udział struktur β zapewnia wytworzenie bardzo wielu wiązań wodorowych stabilizujących

łańcuchy białkowe. Podobny efekt wywiera rozległa powierzchnia kontaktu obu podjednostek, obejmująca ok. 9% powierzchni każdej z nich. Dodatkowo każdy z łańcuchów białkowych stabilizowany jest mostkiem disiarczkowym. W efekcie Cu,ZnSOD można zaliczyć do enzymów termostabilnych — nie traci aktywności po godzinnej inkubacji w temperaturze 70°C. Jest niewrażliwa na działanie mocznika w stężeniu powodującym denaturację innych białek, a ponadto zachowuje swoją aktywność enzymatyczną w szerokim zakresie pH.

Skuteczna ochrona komórki przed $O_2^{\cdot -}$ wymaga natychmiastowego usunięcia tego rodnika. Dysmutaza radzi sobie z tym znakomicie — dzięki bardzo wysokiej stałej szybkości reakcji (ok. $2,3 \cdot 10^9$ (l/mol·s)) możliwe jest usunięcie miliona cząsteczek $O_2^{\cdot -}$ na sekundę. Tak wysoka wydajność, 100-krotnie przewyższająca szacunki teoretyczne, przez długi czas zadziwiała naukowców. Dokładne badania wykazały, że jest to możliwe dzięki mechanizmowi naprowadzania elektrostatycznego substratu. Opiera się on na wytworzeniu gradientu pola elektrycznego przez układ naładowanych reszt aminokwasowych na powierzchni enzymu. Anionorodnik wabiony jest podstępnie, a jego chemiczna natura sprzyja przyciąganiu przez dodatnio naładowane aminokwasy. Im bliżej centrum, tym większy ładunek i silniejsze przyciąganie.

Co może zaszkodzić SOD?

Pomimo swoich znakomych właściwości nie można zapominać, że dysmutaza jest tylko białkiem i — jak każde białko — może ulegać niepożądanym modyfikacjom niszczącym jej strukturę i funkcje. Do wrogów SOD zaliczają się m.in. cukry redukujące mogące doprowadzić do glikacji tego enzymu.

Glikacja (reakcja Maillarda) jest procesem nieenzymatycznym, a więc niekontrolowanym przez maszynę komórkową opartą na enzymach. Polega na utworzeniu wiązania między cukrem zawierającym grupę karbonylową a grupą aminową aminokwasu. Cukry zdolne do takiej modyfikacji są powszechnie znane i używane, a nawet nadużywane w naszej diecie. Zalicza się do nich m.in. glukozę i fruktozę. Sacharoza tworząca białe kryształki, którymi wypełniamy nasze cukiernice nie wywołuje glikacji. Powodem jest brak wolnych grup karbonylowych mogących wejść w reakcję. Niestety podczas trawienia zostają uwolnione monosacharydy tworzące sacharozę — glukozę i fruktozę.

W białkach większość grup aminowych aminokwasów występuje w postaci związanej (są częścią wiązania peptydowego). Wyjątkiem jest lizyna, która zawiera dwie grupy aminowe — jedną wykorzystuje do utworzenia wiązania peptydowego, a druga pozostaje wolna. Stąd białka zawierające dużo lizyny są szczególnie podatne na glikację. Zagrożone są także enzymy, w których lizyna odgrywa istotną funkcję, np. należy do centrum aktywnego. Do tej grupy ryzyka należy dysmutaza ponadtlenkowa. Lizyny w pozycjach 122 i 128 są niezwykle istotnym elementem tworzącym mechanizm naprowadzania elektrostatycznego substratu. Wyobraźmy sobie, że w tym miejscu dochodzi do przyłączenia cukru. Układ ładunków zostanie zaburzony, a substrat

ma mniejsze szanse na szybkie dotarcie do centrum aktywnego, reszty cukrowe stanowią także zawadę przestyczną. Nieusunięte szybko rodniki mogą bezkarnie siać spustoszenie. To jednak dopiero początek katastrofalnych skutków glikacji dla SOD.

Glikowany enzym dość szybko całkowicie traci swoją aktywność z powodu fragmentacji. Następuje ona w dwóch etapach — początkowo dochodzi do rozzerwania specyficznego wiązania peptydowego (Pro⁶²-His⁶³), a następnie obserwuje się postępującą fragmentację już w przypadkowych miejscach. Pierwsze miejsce rozzerwania łańcucha polipeptydowego niesie z sobą niebagatelne skutki. Histydyna 63 ma kluczowe znaczenie dla aktywności Cu,ZnSOD — znajduje się w centrum aktywnym enzymu. Jest bardzo ważna dla utrzymania na swoim miejscu obu jonów metali — cynku i miedzi. Jak już wspomniano wcześniej, cynk wpływa na zwiększoną stabilność Cu,ZnSOD. Nic dziwnego, że naruszenie tego miejsca może ułatwić dalszą destrukcję SOD. Sprawa wygląda jeszcze poważniej w przypadku jonu miedzi. Po pierwsze to on jest właściwym miejscem katalizy reakcji prowadzonej przez SOD. Rozzerwanie wiązania Pro⁶²-His⁶³ powoduje uwalnianie przez Cu,ZnSOD jonów miedzi, które mogą katalizować reakcję Fentona. To ta sama reakcja, do której SOD ma nie dopuszczać! Powstające w ten sposób wolne rodniki przyspieszają inaktywację i degradację dysmutazy.

W ostatecznym rozrachunku glikacja SOD prowadzi nie tylko do utraty jej aktywności i zniszczenia, ale także do przyspieszenia powstawania najgroźniejszych rodników. Komórka nie dość, że traci swojego strażnika, to jeszcze jest narażona na dodatkowy atak.

Cukier cukrowi nierówny...

Na szybkość procesu glikacji wpływa wiele czynników. Zaliczamy do nich przede wszystkim stężenie cukrów w obecności białek — im wyższe stężenie tym reakcje zachodzą szybciej. Nie bez znaczenia jest też rodzaj monosacharydu. Przykładowo fruktoza znacznie szybciej prowadzi do glikacji białka niż glukoza o tym samym stężeniu. Przypuszcza się, że może to być jeden z powodów, dla którego to właśnie glukoza jest podstawowym „paliwem” komórek — w porównaniu z innymi cukrami stosunkowo mało agresywnie glikuje białka. Kolejnym znaczącym czynnikiem jest czas inkubacji — im dłużej cukier i białko pozostają ze sobą w niewielkiej odległości, tym większa szansa zajścia reakcji Maillarda. Do takich wniosków naukowcy doszli głównie dzięki badaniom *in vitro*, w których można ściśle kontrolować i zmieniać podane wyżej czynniki. Jednak nie tylko badania modelowe potwierdzają słuszność tych twierdzeń. Wartościowym źródłem wiedzy o glikacji i jej efektach są badania prowadzone na ludziach dotkniętych cukrzycą. Diabetycy mają podwyższony poziom cukru we krwi — ich komórki stykają się z wyższym stężeniem glukozy przez dłuższy czas niż w przypadku zdrowych osób. Wiele powikłań tej choroby jest konsekwencją wzmożonej glikacji. Jednym z nich jest zmętnienie soczewki oka, czyli zaćma (katarakta).

Zagrożone soczewki

Glikacja i jej bezpośrednie skutki to jeszcze nie koniec cukrowych zagrożeń. Większość komórek ma możliwość usunięcia glikowanych białek i zastąpienie ich nowymi. Wspecjalizowane białka rozpoznają nieprawidłowo zmodyfikowane proteiny i kierują je na drogę degradacji. Jednocześnie może nastąpić synteza prawidłowych białek dzięki informacjom zawartym w DNA — swoistej księżce kucharskiej, zawierającej przepisy na stworzenie wszystkich białek występujących w komórce. Ten sprytny system może zawieść w dwóch przypadkach — albo nie można rozpoznać i usunąć nieprawidłowych białek, albo brak jest informacji, dzięki której można odtworzyć proteinę. Obie sytuacje mają miejsce w naszych organizmach, i to częściej niż mogłoby się wydawać.

Jeśli glikowane białko nie ulegnie szybkiej degradacji może podlegać kolejnym modyfikacjom. W wyniku licznych samoistnych rearanżacji, w obecności tlenu może dojść do powstania wiązań krzyżowych między białkami i powstania tzw. późnych produktów glikacji AGE (ang. *advanced glycation endproducts*). Tworzą się sieci modyfikowanych białek, które żółkną, agregują i tracą rozpuszczalność. Wytracone agregaty są dla komórki tylko zbędnym balastem, którego nie sposób się pozbyć. Tak się dzieje — między innymi — w przypadku zaćmy. Komórki tworzące soczewkę oka muszą być przezroczyste, abyśmy mogli widzieć świat ostro i wyraźnie. W przeciwnym wypadku światło jest rozpraszane i wszystko wydaje się być zamglone. Tego właśnie doświadczają pacjenci dotknięci kataraktą. W ich soczewkach znajduje się szczególnie dużo glikowanej Cu,ZnSOD, przy czym u cukrzyków stanowi ona większy procentowy udział niż u pozostałych chorych (oczywiście nie tylko agregaty dysmutazy stanowią problem, bardzo niebezpieczna jest agregacja krystaliny, której w soczewce jest najwięcej). Produkty glikacji mogą ulegać utlenieniu, co w konsekwencji prowadzi do powstania wolnych rodników. Te z kolei prowadzą do peroksydacji lipidów, co jest również jedną z przyczyn powstania katarakty. Koło się zamyka, a dysmutaza ponadtlenkowa, która mogłaby przerwać ten łańcuch przeciwdziałając powstaniu najgroźniejszych RFT, sama jest ofiarą ataku. Co więcej, w soczewce nie mogą powstać nowe jej kopie z powodu braku DNA zawierającego informacje o jej sekwencji. Komórki soczewki na wczesnym etapie rozwoju porzucają jądro wraz z DNA — to poświęcenie jest konieczne, dla zachowania dobrych parametrów optycznych oka. Jądro jest duże i ma odmienny współczynnik załamania światła od cytoplazmy — jego obecność uniemożliwiałaby odbiór przez siatkówkę ostrego obrazu.

Czy słodziki mogą się okazać cudownym panaceum?

Kiedy w tzw. krajach zachodnich nastąpił czas dobrobytu i powszechnej dostępności jedzenia, a otyłość zaczęła być problemem społecznym, używanie słodzików stało się modnym sposobem na ograniczenie zja-

danym kalorii bez konieczności wyrzekania się słodkości. Szybko zaczęły jednak wzbudzać kontrowersje, upatrywano w nich przyczynę powstawania nowotworów. Z czasem negatywne głosy cichły wobec licznych badań oczyszczających słodziki z poważnych zarzutów stawianych przez zagorzałych przeciwników nowego sposobu słodzenia. Ponieważ wykazano również, że słodziki nie powodują podwyższenia poziomu cukru we krwi i nie zmuszają trzustki do wyrzutu porcji insuliny, pojawiło się zielone światło dla cukrzyków, którzy muszą szczególnie uważać na ilość spożywanych cukrów. Znajomość skutków, jakie niesie ze sobą glikacja może skłonić kolejną grupę osób dbających o swoje zdrowie do sięgnięcia po słodziki. A jednak sytuacja po wprowadzeniu słodzików nie jest zupełną sielanką...

Chociaż same słodziki nie powodują glikacji, z tego prostego powodu, że pod względem chemicznym nie zaliczają się do cukrów, to ich obecność nie zawsze jest obojętna dla szybkości zachodzenia typowej reakcji Maillarda. Wyniki badań przeprowadzonych ostatnio w Zakładzie Biofizyki Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ wskazują, że*:

— w obecności sacharyny ilość powstałych późnych produktów glikacji (AGE) Cu,Zn SOD pod wpływem fruktozy i fosfofruktozy jest prawie 2-krotnie większa niż bez sacharyny;

— w obecności aspartamu ilość powstałych AGE Cu,Zn SOD pod wpływem fruktozy jest prawie 1,5-krotnie większa niż bez aspartamu; efekt ten nie występuje w przypadku fosfofruktozy;

— w przypadku glukozy i metylglioksalu w obecności każdego ze słodzików (sacharyny i aspartamu) zaobserwowano niewiele mniejszą ilość AGE, niż bez słodzików.

Nie są znane mechanizmy wpływania słodzików na proces glikacji. Nie można też sformułować ogólnych twierdzeń — w zależności od kombinacji cukier/słodziak wyniki mogą się diametralnie różnić, ale ta sama kombinacja daje zawsze podobne rezultaty. Kolejny raz glukoza okazała się jednym z bezpieczniejszych cukrów, a fruktoza znów dała powody do niepokoju.

Szczególnie dużo fruktozy spożywają wegetarianie. Ich dieta, często uważana za zdrową, naraża na powstanie większej ilości AGE. Potwierdzają to badania słowacko-niemieckiej grupy badawczej — wegetarianie mają wyższy poziom AGE w osoczu krwi niż osoby korzystające z tradycyjnej diety. Ciekawe mogłyby się okazać badania, w których wydzielono by wegetarian używających słodzików i zbadano, czy w ich krwi obecnych jest więcej związków AGE.

Stopień skomplikowania procesów zachodzących w naszych organizmach zadziwia nie tylko naukowców, ale coraz częściej może wprawiać w zakłopotanie przeciętnego człowieka próbującego żyć zdrowo. Wyniki aktualnych badań niejednokrotnie podważają powszechne przekonanie o tym, co jest zdrowe, a co nie. Spożywanie dużej ilości fruktozy naturalnie występującej w owocach w połączeniu z niektórymi słodzikami może okazać się bardziej zgubne niż umiarkowane słodzenie sacharozą (nazywanej „białą śmiercią”) z cukierem. Podobnie dieta Atkinsa oparta na tłuszczach, przy

jednoczesnym unikaniu cukrów, zdaje się być zdrowsza niż dieta tradycyjna. Tak jak nie ma jednej recepty na szczęście, tak trudno jest o jednoznaczną odpowiedź na pytanie „jak żyć zdrowo”. Można się spodziewać, że naukowcy odkryją jeszcze niejedną niespodziankę zmuszającą nas do zmiany poglądów w tej kwestii...

* badania *in vitro*, wyniki uzyskane po 30-dniowej inkubacji odpowiednich próbek w temp. 37°C (mierzone fluorescencją charakterystyczną dla produktów AGE). Doświadczenie

powtórzone 3-krotnie w różnym czasie, wnioski na podstawie uśrednionych, powtarzalnych wyników.

Wpłynęło: 23.09.2008

Kamila Szulc jest studentką IV roku biotechnologii na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.
e-mail: kamelia66@wp.pl

Małgorzata JAŻWA (Kraków)

POWRÓT KWIATOWEJ ARYSTOKRACJI DO ŁAŃCUTA, CZYLI RENESANS STORCZYKARNI

O Łańcuckiej Storczykarni można powiedzieć, że odrodziła się jak fenix z popiołów; po latach niszczenia i upadku 28 czerwca 2008 ponownie otworzyła swoje drzwi dla zwiedzających. Dzięki staraniom dyrekcji obiekt zrewitalizowano; udało się pozyskać środki z Mechanizmów Finansowych Europejskiego Obszaru Gospodarczego i Norweskiego Mechanizmu Finansowego. Storczykarnia stała się niemalą atrakcją regionu.



Ryc. 1. *Bulbophyllum pecten-veneris*; 09.09.2008.
Fot. Małgorzata Jaźwa

swoje niepodzielne królestwo, inne rośliny stanowią dla nich zaledwie tło. Aranżacja szklarni inspirowana jest wystrojem Ogrodu Botanicznego w Berlin-Dahlem, Ogrodu Herrenhausen w Hanowerze oraz Ogrodu Botanicznego Monachium-Nymphenburg, całokształt jednak jest owocem artystycznej wizji pani Danuty Pańczyk — prawdziwego Anioła Stróża Storczykarni. Na chwilę obecną w kolekcji znajduje się około 4 000 sztuk, w tym ponad 900 gatunków oraz hybrydy. Część okazów zakupiono w najlepszych firmach niemieckich, część pochodzi z darów i poprzednich kolekcji. Tak, krok po kroku, powstaje największa w kraju „narodowa kolekcja storczyków”.



Ryc. 2. *Coelogyne mooreana x usitata*; 09.09.2008.
Fot. Małgorzata Jaźwa

Jest to aktualnie jedyny w Polsce, i Europie, obiekt tego typu. Tutaj storczyki nie są dodatkiem, nie zajmują wytyczonego sektora, czy też wybranej z kompleksu szklarni. Tu przedstawiciele rodziny *Orchidaceae* mają

Nasuwa się pytanie, dlaczego akurat w Łańcucie? Otóż kluczowy jest w tym przypadku czynnik historyczny. Uprawa storczyków w Polsce zapoczątkowana została z jednej strony w ogrodach botanicznych, ale z drugiej, na ogromną nieraz skalę, w szklarniach przypałacowych. Tak właśnie zaczęła powstawać szczególnie imponująca w okresie międzywojennym kolekcja w Łańcucie. Z polecenia Romana i Elżbiety Potockich, w latach 1893–1904, na terenie parku wzniesiono Palmiarnię, na której zapleczu ogrodnik Alois Philips wy-

budował szklarnię. Uprawiano tu goździki, anturia i gloksynie, a także storczyki, stopniowo zyskujące przewagę i wylaniające się na pierwszy plan, od których szklarnie ostatecznie przejęły swoją nazwę. Storczykarnię w latach świetności odwiedzały takie osobistości, jak Ferdynand I Rumuński, Ignacy Mościcki czy Jerzy, Książę Kentu. Do lat 80. uprawa była kontynuowana przez Państwowe Gospodarstwo Rolne, które przejęło obiekt po zakończeniu II wojny światowej. Niestety, kolejny właściciel zaniedbał opiekę i ogrzewanie szklarni, co zapoczątkowało szybki upadek i ostateczną ruinę cennych zbiorów. Resztkę z gatunków i odmian historycznego zbioru storczyków uratował zakup przez Łąncuckie Muzeum, które w 1994 roku przejęło kompletnie zdewastowaną Storczykarnię; rozpoczęły się starania o przywrócenie jej dawnej chwały i blasku. W latach 2000–2002 dzięki pomocy finansowej uzyskanej z Narodowego i Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej wybudowano nową kotłownię. W 2004 r. rozpoczęto przygotowania do odbudowy i zagospodarowania obiektu. Dalsze prace realizowane były w latach 2007–2009, w ramach projektu pod nazwą „Rewitalizacja zabytkowych budynków Maneżu, Kasyna i Storczykarni”.



Ryc. 3. *Cynoches loddigesii*; 09.09.2008.
Fot. Małgorzata Jaźwa

Obecna Storczykarnia składa się z pięciu części: ekspozycyjnej, trzech szklarni zaplecza i kawiarni położonej malowniczo na otoczonym szklarniami patio. Zdaje się, że czas się tu zatrzymał; nad filizankami z kawą pochylają się eleganckie kobiety w kapeluszach, od czasu do czasu zerkają na kwiaty i na zwiedzających ten magiczny świat, jakby „po drugiej stronie lustra”.

W części ekspozycyjnej można oglądać rośliny podczas najefektowniejszego okresu życia — kwitnienia. Pyszną się tam barwnymi płatkami zarówno storczyki naziemne, między innymi litofity (w naturze rosnące na skałach, tutaj także wychylające się spomiędzy kamieni), jak i epifity. Te ostatnie — wbrew przekonaniom niektórych — to nie pasożyty drzew, a jedynie organizmy wykorzystujące drzewa jako podpory. W Storczykarni epifity przymocowane są do konarów w sposób doskonale imitujący naturalne warunki ich rozwoju, jakie spotkać można w lasach tropikalnych. Okazy te raczej nie opuszczają ekspozycji, dlatego znajdują się tu gatunki i odmiany zdolne do ciągłego rozwoju i wzrostu w stałych warunkach. Natomiast storczyki, które by

zakwitnąć, lub wręcz przetrwać, wymagają czasowego obniżenia temperatury, przenoszone są do odpowiednio klimatyzowanej szklarni zaplecza.



Ryc. 4. *Cymbidium erythrostylum*; 09.09.2008.
Ryc. Małgorzata Jaźwa

Na szczególną uwagę zasługują dwa zbiory łąncuckiego orchidarium. Jest to po pierwsze kompletna kolekcja *Phalaenopsis violacea* obejmująca wszystkie odmiany dostępne w handlu, a po drugie, zrealizowana w znacznej mierze, a w założeniu pełna, kolekcja *Paphiopedilum* obejmująca wszystkie znane gatunki i cenne hybrydy (*primary hybrid class*) tego rodzaju. Są tu m.in.: *Paphiopedilum bellatulum*, o atrakcyjnych marmurkowych liściach i dużych białych kwiatach z purpurowym rzutem plamek; *P. concolor*, blisko spokrewniony z *P. bellatulum*; *P. hirsutissimum*, o wszystkich elementach okwiatu pokrytych włoskami; *P. micranthum*, o ekstrawagancko rozdętej, różowej lub białawej warżce; *P. Maudiae 'vinicolor'*, z płatkami w głębokim kolorze czerwonego burgunda. Łacińska nazwa rodzaju pochodzi od greckich słów *Paphos* — miasto na Cyprze, poświęcone Wenus, oraz *pedilon* — sandał. Również polski „sabotek” dobrze odzwierciedla wygląd kwiatu — mianowicie wydatna warżka ma kształt worka przypominającego pantofelek.

Mimo, iż po wejściu na salę zdaje się, że właśnie przekroczyło się w jakiś mistyczny sposób granicę kraju i wylądowało w tętniącym życiem tropikalnym lesie, w rzeczywistości panuje tu układ tematyczny, tak wkomponowany w całość, że niedostrzegalny.

Pierwszy klomb, wręcz wyzywająco uwodzicielski, to stanowisko hybryd — współczesnych krzyżówek stworzonych ludzką ręką po to, by cieszyć oko feerią barw, ogromem i fantazyjnymi kształtami kwiatów, bujnością kwiatostanów, czy wreszcie — zapachem. To stanowisko odpornych na niekorzystne warunki uprawy, wielkokwiatowych mieszańców z rodzaju *Phalaenopsis*, *Miltonia*, *Paphiopedilum*, *Zygopetalum*. Rzut oka na ten klomb to moment, w którym można się zakochać, zauroczyć; by przenieść na „wyższe stopnie

wtajemniczenia”, by od zachwytu nad pełnym przepychu pięknem przejść do zrozumienia biologii, ekologii, ewolucji tych pasjonujących roślin. By zaspokoić nową, głębszą fascynację wystarczy postąpić kilka kroków dalej. Drugi kwietnik wypełniają bowiem gatunki botaniczne i uznane hybrydy. To istna mozaika wzruszającej delikatności i subtelności z „niemoralną przewrotnością”, prawdziwa gratka dla koneserów. Elementem subtelnym jest na pewno *Bulbophyllum pecten-veneris*, drobna roślina, o niewielkich, wydłużonych, ceglanych kwiatach, a co najważniejsze — pięknie pachnących. Troszkę na podobieństwo wanilii... *Paradisanthus micranthus* — perełka z Rio de Janeiro, podobno trudny w uprawie, a jednak doskonale warunki sprawiły, że zakwitł, z wdzięcznością rozchylając delikatne, zielonawe płatki. Przy tym tak jest subtelny i skromny, że trzeba naprawdę wprawnego oka lub intuicji, by go wypatrzeć pośród pstrokatych sąsiadów. Co dopiero wychwycić *Schoenorchis pachyacris* — wręcz niemożliwe, gdyby nie fakt, że kilka okazów zostało wyeksponowanych na wiszącej podkładce. Ten zaledwie kilkucentymetrowy epifit o monopoidalnym wzroście pochodzi z Jawy i Sumatry, gdzie występuje na wysokościach do 800 metrów n.p.m. Podobnie z innej podkładki wyłania się, acz nieco odważniej, *Erycina pusilla*, miniatura o kwiatach dużych w stosunku do całej rośliny. Naturalnie występuje w wilgotnych, gorących lasach na wysokości poniżej 800 m n.p.m., często porasta drzewka w gajach pomarańczowych i krzewy na plantacjach kawy.



Ryc. 5. Historyczna część Storczykarni — widoczna zabytkowa rzeźba; 09.09.2008. Fot. Małgorzata Jaźwa

Kiedy byłam oprowadzana po Storczykarni, kwitła właśnie *Stanhopea costaricensis*, a *Stanhopea panamensis* miała lekko rozchylające się, okazałe pąki. „To zawsze wydarzenie, gdy *Stanhopea* kwitnie” — mówi pani Danuta Pańczyk. Fantazyjny kwiat utrzymuje się krótko, w przeciwnieństwie do większości storczyków — zwykle cztery, pięć dni. Pęd kwiatowy wyrasta nietypowo, z boku pseudobulwy, kieruje się w dół lub w bok, by na koniec otworzyć pąki rozraczając wokół silny aromat, w jakiś karykaturalny sposób zbliżony do zapachu czekolady. Nieopodal przykuwa uwagę *Cycnoches peruvianum* o dużych, brązowych kwiatach żeńskich, przypominających tajemniczego rajskiego ptaka i zapachu określonym przez jednego ze zwiedzających intrygującą alegorią „czekolada z dziadkowej szafy”. Inni mówią po prostu: „czekolada z naftaliną”.

Rośnie w wilgotnych tropikalnych i górskich lasach na wschodnich zboczach Andów. Tutaj na wysokości oka... i nosa, albowiem kwiaty można, a nawet należy, wachać. Pośród wszystkich tych piękności zwiisa dumnie *Cirrhopetalum Elizabeth Ann 'Buckelberry'*, wyróżnione nagrodą dla nowych mieszkańców FCC (*First Class Certificate*) — brawurowo przeszło swoisty konkurs piękności, zbierając oceny w takich kategoriach jak: barwa, wielkość, wygląd i budowa listków okwiatu, budowa i układ elementów kwiatostanu, kształt kwiatu i obfitość kwitnienia.



Ryc. 6. *Dendrobium bellatulum*; 09.09.2008. Fot. Małgorzata Jaźwa



Ryc. 7. *Dendrobium harveyanum*; 09.09.2008. Fot. Małgorzata Jaźwa

A co ze wspomnianą przewrotnością? Kryje się niemal w każdym gatunku, zwłaszcza w specyficznych dla storczyków przystosowaniach do zapylenia — a ściślej, przekupienia, zaintrygowania, uwięzienia, czy w końcu uwiedzenia zapylaczy. *Vanda* i *Cymbidium* kuszą nektarem. Podobnie miniaturowy afrykański gatunek *Angraecum distichum*, z liśćmi małymi, mięsistymi, błyszczącymi i gęsto osadzonymi na łodydze. Grona jego kwiatostanu mogą liczyć ponad sto dwucentymetrowych kwiatów, które na dodatek utrzymują się ok. 2 tygodni! Kwiaty — niczym białe lub zielonawe gwiazdy — posiadają warzkę tworzącą do tyłu długą ostrogę, z dna której nektar czerpią émy zapyłające te rośliny. *Vanilla* i *Coelogyne* próbują przywabić owady wystaw-

nym obiadem — we włoskach i gruczołkach na dolnej warżce gromadzą skrobię, krople oleju lub ziarna aleuronowe. Najczęstszym „chwytym reklamowym” jest jednak przemysł perfumeryjny: bukiet zapachowy jest dostosowany do szerokiego i kapryśnego gustu klientów — od aromatów owocowych, przez słodkie i ciężkie, aż do fetoru psującego się mięsa. Niektóre zapachy wręcz pobudzają do rywalizacji, np. woń *Stanhopea* zwabia samce, które dosłownie szaleją i z furją walczą o miejsce na kwiecie, niewrażliwe na otaczający świat. Wszystko po to, by rozprowadzić po swoim ciele olejki wydzielane przez kwiat i w ten sposób stać się atrakcyjniejszymi dla samic. Muchówki, składające w swej naiwności jaja na padlinie, zapylają gatunki z rodzajów *Bulbophyllum* i *Masdevallia*, cechujące się kolorem i wonią gnijącego mięsa. Kolor przyciąga, intryguje. Jednak nie wszystkie gatunki wykorzystują ten „wabik”. Niektóre storczyki pachnące nocą, jak również znajdujący się w łańcuckim zbiorze *Ypsilopus longifolius*, czy *Epidendrum nocturnum* są niemal bezbarwne gdyż zapylające je ćmy nie rozróżniają kolorów.



Ryc. 8. *Dresslerella pilosissima*; 09.09.2008.
Fot. Małgorzata Jaźwa



Ryc. 9. Część ekspozycyjna — na pierwszym planie widoczny klomb z hybridami; 09.09.2008. Fot. Małgorzata Jaźwa



Ryc. 10. *Paphiopedilum bellatulum*; 09.09.2008.
Fot. Małgorzata Jaźwa

Najbardziej perwersyjne zdaje się jednak być skłanianie owadów do tzw. pseudokopulacji, gdy części kwiatu imitują samice zapylających je owadów, a usiłujący kopulować z kwiatem samiec owada zostaje wyposażony pakietem pyłku. W storczykarni jednak do zapylania nie dochodzi — i całe szczęście — bowiem kwiaty zapylone w mgnieniu oka przekwitają.



Ryc. 11. *Paradisanthus micranthus*; 09.09.2008.
Fot. Małgorzata Jaźwa

Część południowa ekspozycji, jak kolejny stopień wtajemniczenia, łączy w sobie coś dla miłośnika storczyków i dla miłośnika historii — lub inaczej: opętanego fanatyka orchidei, dla którego już ekologia, ewolucja i biologia to mało, który potrzebuje o obiekcie swej pasji wiedzieć więcej i więcej, więc w pewnym momencie musi poznać historię właśnie. Znajdują się tu gatunki pochodzące z przedwojennej kolekcji Potockich, bądź będące ich bezpośrednimi potomkami. Po konarach wije się wanilia, na klombie stoją potomkowie *Cattleya*. I oto Storczykarnia wczoraj i Storczykarnia dziś przelamują swoje granice, stają się jednością, ciągłością — *Gongora* z czasów Potockich zakwitnie, *Neofinetia falcata* być może podobną niespodziankę przygotowuje

na Święta. Nie tylko rośliny są tu historyczne — skały przywiezione przez Potockich spod Wezuwiusza, rzeźba, stylizowane wejście, a nawet zabytkowe kratki odpływowe. Aż trudno uwierzyć, że nad tą ostoją dawnego piękna czuwa nowoczesny system komputerowy.



Ryc. 12. *Phalaenopsis violacea*; 09.09.2008.
Fot. Małgorzata Jaźwa

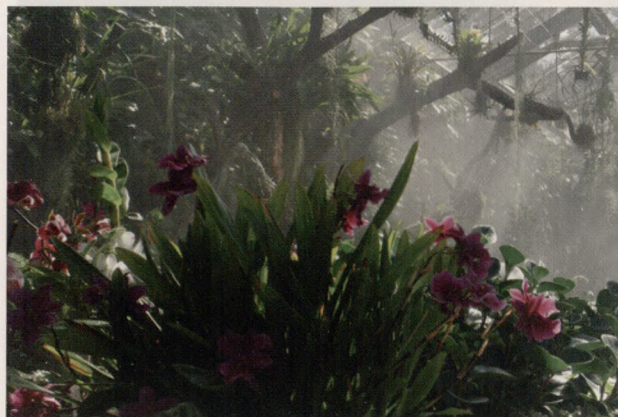
Drugą część klombu historycznego stanowią gatunki wymienione w „Reichenbachii” — XIX wiecznym opracowaniu, znajdującym się w zbiorach Muzeum Zamku w Łańcucie. Powstaje tu jedyna na świecie kolekcja mająca na celu skompletowanie wszystkich 206 gatunków i ówczesnych hybryd opisanych w historycznym dziele. Na chwilę obecną już kilkanaście procent można podziwiać po prawej stronie ostatniego działu ekspozycji, patrząc od wejścia. Klomb urozmaica drzewo tołumniowe. Rosną tam gatunki do niedawna należące do rodzaju *Oncidium*, obecnie wyróżnione w rodzaj *Tolunnia*, ze względu na brak wykształconych pseudobulw. W związku z małymi rozmiarami i bogatą kolorystyką tworzą efektowną kompozycję tzw. „epifitów gałązkowych”, czyli rosnących w naturze na końcach gałęzi swoich gospodarzy, niemal powiewających w powietrzu.



Ryc. 13. *Stanhopea costaricensis* (niet geel); 09.09.2008.
Fot. Małgorzata Jaźwa

Tło dla storczyków tworzą fantazyjnie rozmieszczone, imitujące barwny las tropikalny rośliny towarzyszące. Wśród nich gatunki z rodzaju: *Tillandsia*, *Anthurium*, *Hoya*. Nie tylko dekorują swoją bujnością i przepychem, ale i pomagają utrzymać swoisty mikro-

klimat, który zdaje się tu być idealny. Welamen zwisających nad głowami korzeni powietrznych ma srebrzysto-zieloną barwę, liście i pseudobulwy pyszną się zdrowym kolorem i jędrnością, bez trudu można odkryć coraz to nowe pąki kwiatowe.



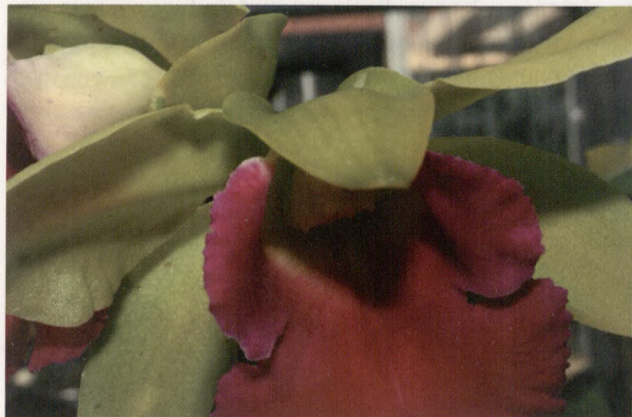
Ryc. 14. Widok ogólny szklarni ekspozycyjnej podczas zamgławiania, na pierwszym planie *Miltonia Honolulu*; 09.09.2008. Fot. Małgorzata Jaźwa



Ryc. 15. x *Keferanthes Sua Mena*; 09.09.2008.
Fot. Małgorzata Jaźwa

Część ekspozycyjna zajmuje mniejszą powierzchnię kompleksu szklarniowego. Za drzwiami, przez które mogą przejść tylko pracownicy i „wybrańcy”, znajdują się trzy części zaplecza, w których panują odmienne strefy klimatyczne w zależności od wymagań uprawianych gatunków storczyków. To jak podróż przez krainy geograficzne i kontynenty. Szklarnia ciepła, to miejsce dla gatunków lasów równikowych Ameryki Południowej, Indochin, Filipin i Madagaskaru. Rosną tu gatunki z rodzaju: *Angraecum*, *Phalaenopsis*, *Vanda*, niektóre gatunki *Dendrobium* i *Paphiopedilum*. Dalej — w szklarni umiarkowanej, znajduje doskonale miejsce do rozwoju większość gatunków z rodzaju: *Cattleya*, *Gongora*, *Laelia*, *Stanhopea*. Wreszcie w ostatniej, chłodnej szklarni o najsurowszym klimacie, rosną gatunki w naturalnych warunkach spotykane na wysokościach 1 500–3 000 m n.p.m., na przykład w Himalajach czy Andach. Są to przedstawiciele rodzajów *Cymbidium*, *Zygopetalum*, *Masdevallia*. W orzeźwiająjącym chłodzie kryje się kostarykańska piękność, *Dresslerella pilosissima*, miniatura, cała pokryta włoskami. Niewielki, po-

jedynocy kwiat wyrastający u podstawy liścia wygląda fascynująco.



Ryc. 16. x *Laeliocattleya Star Garden* 'Green Garden'; 09.09.2008. Fot. Małgorzata Jaźwa

Również tutaj, z dala od spojrzeń zwiedzających, powracają do zdrowia okazy słabe, uratowane z niewłaściwie prowadzonych lub zaniedbanych kolekcji. To stąd precyzyjnie zaprogramowany komputer steruje systemem zraszania, temperaturą, rozsunięciem cieniówek. Zbiorniki na wodę deszczową i filtry szumią miarowo.

Poza życiem roślin zaczyna tu tętnić inne życie. Turystów przeżywających pierwszy zachwyt, pasjonatów śledzących rozwój poszczególnych gatunków, wreszcie Storczykomaniaków (nazwa zdaje się definiować pewne cechy tych osób...), których I Złot odbył się właśnie tutaj 15 sierpnia 2008 roku. Każdy uczestnik otrzymał dyplom — imienne zaświadczenie podpisane przez Dyrektora Zamku i Szefową Storczykarni, co ma wejść w zwyczaj przy okazji kolejnych spotkań, odbywających się corocznie w dzień Matki Boskiej Zielnej. W ten sposób zapoczątkowana ponad sto lat temu kolekcja nabiera coraz większego znaczenia, nie tylko ciesząc oko, ale i socjalizując ludzi różnych środowisk, umożliwiając jednocześnie obcowanie z przyrodą, kulturą i historią, jakby przyklaskując słowom „Radość z kwiatów — to resztki rajów w nas” (P. O. Runge).

Słowniczek:

Epifity — rośliny rosnące na innych roślinach, wykorzystujące je tylko jako podpory, natomiast odżywiające się samodzielnie.

Hybryda — w biologii: mieszańiec, czyli osobnik powstały w wyniku skrzyżowania dwóch organizmów rodzicielskich należących do innych ras, odmian, gatunków lub rodzajów.

'Monopodialny typ wzrostu' — dotyczy roślin przez całe swoje życie rosnących poprzez przyrost jednego pędu. Inne wykazują 'sympodialny typ wzrostu' — każdy pęd zamiera po jednym, dwóch okresach wegetacji, nowe zaś wykształcają się z pąków bocznych wyrastających u podstawy starych pędów.

Pseudobulwy — zgrubiałe, nadziemne organy o kształcie jajowatym, cylindrycznym albo kolbkowatym występujące u storczykowatych i służące do magazynowania wody.

Welamen — warstwa obumarłych komórek skórki na korzeniach powietrznych, służąca do pobierania i gromadzenia wody z powietrza. Korzenie z welamenem nasączone wodą i wystawione na działanie promieniowania świetlnego stają się zielone, w stanie suchym mają barwę srebrzystą.

Ziarna aleuronowe — wakuole wypełnione białkiem zapasowym — aleuronem.

Wpłynęło: 31.10.2008

Storczykarnia jest czynna: wt.–nd., od 01.10 do 30.04, w godz.: 10.00–16.00; od 01.05 do 30.09 w godz.: 10.00–18.00; w sb., nd.: 11.00–19.00. Dodatkowe informacje: <http://www.zamek-lancut.pl>

Wpłynęło 20.09.2008

Mgr Małgorzata Jaźwa jest doktorantką III roku Studiów Doktoranckich z Zakresu Nauk Biologicznych na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie (Zakład Taksonomii Roślin i Fitogeografii). Obecnie zajmuje się badaniem flory Przedgórze Rzeszowskiego.
e-mail: malgorzata-jazwa@wp.pl

Radomir JASKUŁA (Łódź)

„LICENCJA NA ZABIJANIE” — DRAPIEŹNICTWO WŚRÓD OWADÓW

Myśląc o drapieżnikach zwykle podświadomie kierujemy uwagę na afrykańską sawannę i tamtejsze lwy, watahę wilków przemierzających Puszcę Białowieską, rekiny z głębin oceanu czy aligatory z bagien Florydy. Tymczasem w znacznie mniejszym świecie, w trawie, wśród leśnej ściółki czy na dnie stawu, w świecie opanowanym przez owady, walka o przetrwanie przybiera równie wyrafinowane sposoby, a strategie tych małych drapieżników nie odbiegają wymyślnością i zaawansowaniem od tych stosowanych przez duże kręgowce.

Atak z lądu, wody i powietrza

Owady, w tym te drapieżne, występują na wszystkich kontynentach z wyłączeniem Antarktydy, spotyka się je również w większości typów środowisk. Żyją na pustyniach, w lasach, w jeziorach i rzekach, a nawet na otwartym oceanie. Niektóre, jak ważki Odonata czy muchówki Diptera z rodziny łowikowatych Asilidae polują w przestrzeni powietrznej, inne drapieżniki — jak chrząszcze Coleoptera — głównie pływakowate Dytiscidae, flisakowate Haliplidae czy krętakowate Gyrinidae, oraz liczne pluskwiaki różnoskrzydłe Heteroptera i larwy ważek — skolonizowały toń wodną. Na powierzchni wody rolę nadrzędną wśród drapieżnych owadów odgrywają pluskwiaki z rodziny nartnikowatych Gerridae, w tym jedno z nielicznych owadów związanych z morzami i oceanami — gatunki z rodzaju *Halobates*. Bezkręgowce te do utrzymywania się na wodzie wykorzystują napięcie powierzchniowe; na powierzchni wody znajdują też swoje ofiary. Lądowe ekosystemy zdominowane są przez aktywnie polujące chrząszcze biegaczowate Carabidae, trzyszczowate Cicindelidae, biedronkowate Coccinellidae, omomiłkowate Cantharidae, kusakowate Staphylinidae, czy omarlicowate Silphidae. Do tej grupy należą również sieciarki Neuroptera, wielbłądki Raphidioptera, modliszki Mantodea, wiele pluskwiaków różnoskrzydłych Heteroptera i błonkówek Hymenoptera — w tym m.in. mrówki Formicidae, a nawet część prostoskrzydłych Orthoptera.



Ryc. 1. Podniebny łowca — gadziogłówka *Ophiogomphus cecilia*. Fot. R. Jaskuła



Ryc. 2. Szklarnik *Cordulegaster boltonii* — widoczne „zęby” maski, którą larwa chwyta ofiary. Fot. R. Jaskuła



Ryc. 3. Łowca z powierzchni wody — nartnik *Gerris* sp. Fot. R. Jaskuła



Ryc. 4. Drapieżny biegacz *Chlaenius spoliatus* odżywiający się martwą muchówką. Fot. R. Jaskuła



Ryc. 5. Grabarz *Necrophorus vespillo* — choć nazwa wskazuje wyłącznie padlinożerny tryb życia, chrząszcz ten także aktywnie poluje. Fot. R. Jaskuła



Ryc. 6. Drapieżny pluskwiak srogoń baldaszkowiec *Rhinocoris iracundus*. Fot. M. Michalski

Prawie jak drapieżniki — owady krwio pijne

Choć nie polują i nie pożerają swych „ofiar” w całości, to jednak w dalszym ciągu odżywiają się tkankami zwierzęcymi, do tego żywych zwierząt — owady krwio pijne. Do tej grupy należą doskonale wszystkim znane muchówki z rodzin komarowatych Culicidae, bąkowatych Tabanidae, meszkowatych Simuliidae, a także pchły Siphonaptera oraz pluskwy domowe *Cimex lectularius* (Cimicidae, przedstawiciele pluskwiaków różnoskrzydłych Heteroptera). U wszystkich z wyżej wymienionych grup wyszana z „ofiar” — kręgowców krew pozwala dojrzeć jajnikom a później jajom owada. Wart podkreślenia jest fakt, że w wielu przypadkach, jak ma to miejsce, np. u komarów czy bąkowatych, jedynie samice odżywiają się krwią, podczas gdy samce są wegetarianami i spożywają nektar, pyłek kwiatowy bądź soki roślinne.



Ryc. 7. Krwio pijna muchówka z rodziny wpleszczowatych Hippoboscidae na swojej ofierze. Fot. R. Jaskuła

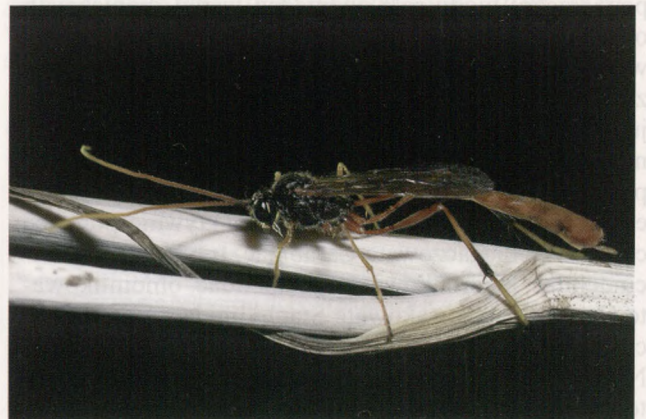
Krwia kręgowców odżywiają się także samice muchówek z rodziny wpleszczowatych Hippoboscidae. U niektórych gatunków z tej rodziny — np. u pasożytującego na koniach i bydło, rzadziej także człowieku, narzępika końskiego *Hippobosca equina*, wysysana z ofiar krew umożliwia nie tylko dojrzewanie jajników i jaj, ale również pozwala na niemal kompletny rozwój larw w ciele samicy! Samica rodzi bowiem już dojrzałe do przepoczwarczenia się larwy.



Ryc. 8. Postrach bydła, koni i... człowieka — krwio pijna muchówka z rodzaju ślepek *Tabanus* (Tabanidae). Fot. R. Jaskuła

Wyżej wspomniane przykłady grupują jednak owady powszechnie znane ze swojego „krwio pijnego trybu życia”. Zaskakujący przykład „krwio pijny” znajdujemy natomiast w południowo-wschodniej Azji wśród... motyli!!! *Calyptra eustrigata* z rodziny sówkowatych Noctuidae występuje na obszarach Tajlandii, Laosu, Malezji i Indonezji. Ta niewielkich rozmiarów ćma dzięki specjalnej konstrukcji ssawki, jest w stanie „przewiercić” się przez skórę dużych ssaków lądowych w tym... azjatyckich słoń i nosorożców!!!

„Obcy” — gąsieniczniki i nie tylko



Ryc. 9. Przedstawiciel rodziny gąsienicznikowatych Ichneumonidae. Fot. R. Jaskuła

Kiedy Ridley Scott w 1979 roku kręcił „Obcego”, horror o gatunku kosmicznego potwora rozwijającego się jako pasożyt w ciele ludzi, prawdopodobnie nie przypuszczał nawet, że podobne sytuacje są w świecie owadów na porządku dziennym. Prym wiodą w tym pasożytnicze błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych Ichneumonidae, choć nie brak tu także innych błonkówek z rodzin takich jak mszycarzowate Aphididae, czy bleskotkowate Chalcidoidea. Niezależnie od rozmiarów, a są to owady o wielkości ciała od 1 mm do kilku centymetrów, prowadzą bardzo zbliżony tryb życia. Samice po godach odnajdują ofiarę (u różnych gatunków są to różne larwy owadów, od prostoskrzydłych począwszy, na muchówkach, motylach, i chrząszczach kończąc), a następnie składają do jej ciała jedno bądź więcej jaj.

Wylęgająca się larwa żeruje żywiciela od środka, początkowo omijając ważne elementy anatomiczne (paszyt chce rosnąć i rozwijać się, więc potrzebuje żywego żywiciela). Dopiero w ostatnim okresie życia larwalnego, gdy już zbliża się moment opuszczenia ciała ofiary, niszczone są pozostałe układy wewnętrzne przyczyniając się do śmierci żywiciela.



Ryc. 10. Parazytoid w akcji: błonkówka kolczak *Agriotypus* w domku chrzączki z rodziny rozpuszczycowatych *Goeridae* — widoczna rurka oddechowa napastnika. Fot. R. Jaskuła



Ryc. 11. Muchówka z rodziny *Tachinidae* — wszystkie znane gatunki z tej rodziny zalicza się do parazytoidów. Fot. R. Jaskuła



Ryc. 12. Szablak *Sympetrum meridionale* z pasożytniczymi larwami wodopójek *Hydracarina*. Fot. R. Jaskuła

Większość gatunków gąsieniczników pasożytuje na owadach lądowych, a dzięki długim i mocnym pokładełkom mają możliwość docierania do trudno do-

stępnych ofiar, np. przewiercania się do larw ukrytych nawet w twardym drewnie (m.in. *Rhyssa* i *Dolichomitus*). Są jednak i takie gatunki, które na ofiary wybierają larwy owadów wodnych. Przykładem jest tu kolczak *Agriotypus armatus*, zaliczany często do osobnej rodziny kolczakowatych Agriotypidae, paszytujący w larwach domkowych chrzączek z rodzajów osłonka *Silo* i rozprzrzyca *Goera* (Goeridae — rozprzrzycowate). Spaszytowaną larwę chrzączki łatwo rozpoznać po wystającej z domku żywiciela jedwabnej rurce, służącej paszytowi do pobierania tlenu.

Chemiczne oszustwo, żądla i jad

Nie wszystkie owady, które w wyniku paszytowania prowadzą do śmierci żywiciela, rozwijają się w ciele ofiary od jaja. Duża część takich gatunków rozwija się w owadach gniazdach (m.in. pszczoł, mrówek, czy trzmieli), zabijając i pożerając larwy i jaja gospodarza. Do takich owadów zaliczyć można m.in. stosunkowo dobrze znane gąsienice niektórych modraszkiowatych Lycaenidae, w tym szczególnie modraszka ariona *Maculinea arion*, który paszytuje w gniazdach mrówek Formicidae z gatunku wścieklica usznica *Myrmica sabuleti*, pożerając przedimaginalne stadia rozwojowe tej błonkówki. Mrówki przez fakt wydzielania przez gąsienice substancji zapachowych identycznych do mrówczych traktują intruza jako członka kolonii, i nie tylko nie zabijają go, ale wręcz dbają o niego jak o własne larwy czy jaja.



Ryc. 13. Bujanka *Systoechus sulphureus* — jako owad dorosły amator nektaru, jako larwa paszyt w gniazdach pszczoł. Fot. R. Jaskuła



Ryc. 14. Wardzanka *Bembix rostrata* przy wejściu do podziemnego gniazda. Fot. R. Jaskuła



Ryc. 15. *Crabro* sp.— prześladowca muchówek. Fot. R. Jaskuła

Do „wkradających się” do gniazd innych owadów należą także larwy muchówek z rodziny bujankowatych Bombyliidae, które specjalizują się w pasożytowaniu na samotnych pszczołach. Część gatunków z tej rodziny (np. północnoamerykańscy przedstawiciele rodzaju *Anthrax*) przyczyniają się również do redukcji innych drapieżników — larw trzyszczki. Do tej grupy zaliczyć można także drobne muchówki z rodziny opękowatych Acroceridae, w tym przedstawiciele rodzaju opęczek *Ogcodes*. Te kilkumilimetrowe muchówki składają ponad 5 tysięcy jaj, z których następnie wylęgają się larwy, od razu przystępujące do poszukiwań... pajaków!!! Po znalezieniu żywiciela, przyczepiają się do niego i wnikają do wnętrza jego ciała przez oskórek na połączeniach stawowych. Dalszy rozwój odbywa się w odwłoku pajaka, ostatecznie powodując jego śmierć. Zagadką jest, czemu pajak nie pożera larw?



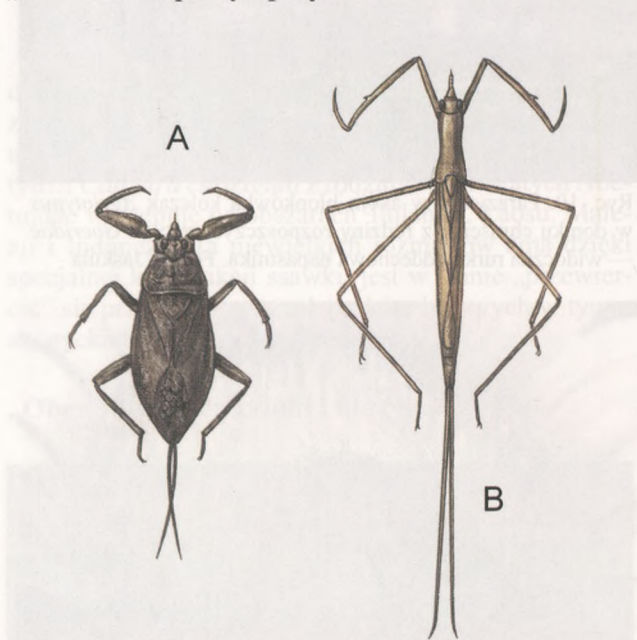
Ryc. 16. Przedstawiciel nasteczników z upolowanym pajakiem. Fot. R. Jaskuła

Drugą grupą są gatunki specjalizujące się w polowaniu na owady z użyciem żądła i jadu. Wstrzykiwany do wnętrza ciała upolowanego owada jad paraliżuje układ nerwowy i mięśniowy ofiary, na stałe ją unieruchamiając. Najczęściej jednak ofiara przeżywa i jest składowana w podziemnych gniazdach stając się częścią „żywej spiżarni”. Mięsożerne larwy sukcesywnie pożerają kolejne ofiary. Do bardziej znanych gatunków krajowych o takiej biologii należą m.in. przedstawiciele rodziny grzebaczowatych Sphaecidae: polujące na muchówki — wardzanka *Bembix rostrata* i grzebacz (rodzaj *Crabro*), szczyrklina piaskowa *Ammophila sebulosa* — wy-

specjalizowana w chwytaniu gąsienic motyli, nierzadko znacznie większych od samej siebie, nek świerszczojad *Sphex rufocinctus* — jak sama nazwa wskazuje łąpiący prostoskrzydłe. Zbliżoną strategię wykazują także przedstawiciele nastecznikowatych Pompilidae, błonkówki niemal bez wyjątku polujące na pająki.

Jak to jednak w przyrodzie dość często bywa, drapieżne larwy nastecznikowatych czy grzebaczowatych nie są bezpieczne w podziemnych kryjówkach. Dobrym przykładem są tu niektóre złotolutki Chrysididae, z których np. powabnica piaskowa *Hedychrum nobile* i powabniczek grzebaczowy *Hedychridium roseum* składają jaja do gniazd grzebaczowatych.

„Wodne skorpiony i patyczaki”



Ryc. 17. „Wodny skorpion” — płoszczyca *Nepa cinerea* i „wodny patyczak” — topielica *Ranatra linearis* (wg Brtek i in. 1983)

Mimo, że kształtem dość zbliżona do lądowego skorpiona, to jednak nie posiada jadu, a „kolec” znajdujący się na końcu odwłoka w rzeczywistości jest tylko rurką oddechową służącą do pobierania z nad powierzchni wody powietrza atmosferycznego. Płoszczyca szara *Nepa cinerea* to pluskwiak różnoskrzydły z rodziny płoszczykowatych Nepidae, a dzięki swojemu kształtowi w anglojęzycznej literaturze jest właśnie określana mianem „water scorpion”, czyli „wodny skorpion”. Owad ten jest drapieżnikiem zarówno w formie larwalnej jak i dorosłej. Osiągając rozmiary do 2 cm jest bardzo sprawnym drapieżcą płytkich zbiorników wodnych, zarówno z wodą stojącą jak i płynącą. Strategia płoszczycy nie polega jednak na pogoni za ofiarą, owad ten na drobne bezkręgowce czeka w ukryciu (wśród roślin wodnych bądź zagrzebany w powierzchniowej warstwie osadów). Ofiary chwytane są pierwszą parą odnóży, do złudzenia przypominających swym wyglądem odnóża chwytne modliszki, a następnie przebijane masywną klujką w celu wyssania zawartości ciała ofiary. Bardzo zbliżoną strategię stosuje inny wodny

pluskwiak różnoskrzydły z rodziny płaszczycowatych, przypominający na pierwszy rzut oka patyczaka — topielnica *Ranatra linearis*. Także i ten gatunek posiada przednią parę odnóży typu chwytanego i aparat gębowy typu kłująco-ssącego, w odróżnieniu jednak od płaszczycy — zdecydowanie unika dna zbiorników wodnych przebywając wyłącznie na roślinach.

Przyczajony „tygrys”, ukryty „lew”



Ryc. 18. Larwa trzyszczka górskiego *Cicindela sylvicola*....
Fot. R. Jaskuła

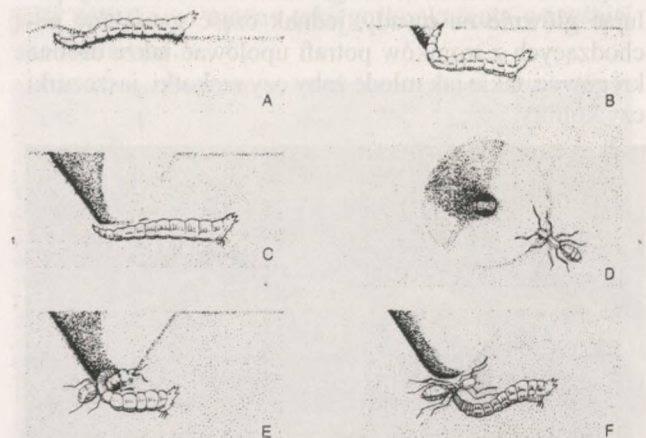
Angielskie nazwy owadów odzwierciedlają także „charakter” niektórych lądowych drapieżników z tej grupy. Rodzina chrząszczy określanych terminem „tiger beetles”, czyli „chrząszcze tygrysie”, to w rzeczywistości trzyszczowate Cicindelidae, z których na przeszło 2600 znanych gatunków siedem żyje także w Polsce. Swą nazwę zawdzięczają trzem głównym cechom: kolorystyce (wiele z tych chrząszczy posiada na pokrywach różne pasy i przepaski „upodobniające” je to tygrysów), masywnym żuwaczkom oraz dużemu apetytowi, nieraz nawet na ofiary o większych rozmiarach niż one same. Trzyszczki są owadami drapieżnymi, zarówno jako larwy, ale i jako *imagines*, przy czym strategię łowiecką obu stadiów rozwojowych wyraźnie się różnią. Larwy żyjące w pionowych korytarzach wydrążonych w piaszczystej glebie (niektóre tropikalne gatunki potrafią drażyć je także w drewnie), mają mocno ograniczone zdolności poruszania się. W rezultacie formą jaką przybrało u nich polowanie jest zasadzka. Larwa czeka u wylotu korytarza, a jej płaska głowa i przedplecze idealnie dopasowują się do otworu wylotowego oraz płaskiej powierzchni gruntu. Drobny owad (często mrówka) przechodząca obok zostaje szybkim ruchem pochwycona i wciągnięta w celu pożarcia na dno tunelu mierzącego nierzadko nawet do 30–70 cm. Ofiara jest zagrożona niezależnie od kierunku zbliżania się do drapieżnika, gdyż larwy trzyszczki dzięki mocno wystającym oczom mają zdolność „patrzenia na świat” we wszystkich kierunkach jednocześnie. Z kolei dorosłe Cicindelidae są sprawnymi i szybkimi łowcami, a ofiary chwytają w pościgu. Do tej rodziny należy właśnie najszybciej poruszający się po łądze owad — australijski trzyszcz *Rivacindela hudsoni*, jednak i pozostałe gatunki są bardzo szybkie. Dowodem na to może

być fakt, że poruszają się one z tak dużą prędkością, iż konieczne jest dla nich robienie co jakiś czas postoju w trakcie pogoni za ofiarą — sygnał z ommatydów nie nadaża do „mózgu”. Owad musi robić przerwy, by w ich trakcie aktualizować położenie ofiary!!!



Ryc. 19. ... i owad dorosły. Fot. R. Jaskuła

Kolejnym dobrym „angielskim” przykładem jest mrówkolew, czyli „ant-lion”. Nazwą tą zwyczajowo określa się wszystkie sieciarki Neuroptera z rodziny Myrmeleonidae, a odnosi się ona do trybu życia pękatych larw. Larwy, zaopatrzone w długie i potężne żuwaczki, podobnie jak larwy niektórych trzyszczki, żyją na piaszczystym podłożu, gdzie przebywają w charakterystycznych, lejkwatych dołkach. Siedząc w centrum takiego zagłębienia larwa mrówkolwa pozostaje niewidoczna dla ofiary (jedynie żuwaczki wystają ponad powierzchnię piasku). Ofiara — zwykle mrówka, przechodząc po krawędzi lejka strąca ziarna piasku informując drapieżnika o zbliżającym się „pościłku”. W tym momencie mrówkolew rozpoczyna istny ostrzał, bombardując mrówkę serią ziaren piasku starając się ją strącić w dół lejka — wprost pod żuwaczki. Ofiara jest wtedy chwytana, a następnie wciągana pod powierzchnię piasku, gdzie zostaje skonsumowana.

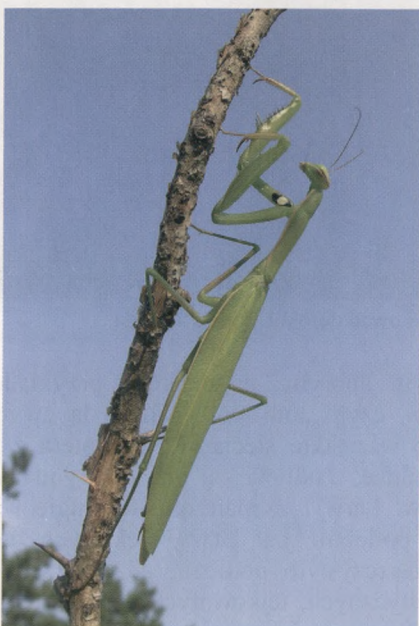


Ryc. 20. Larwa muchówki *Vermileon vermilion* polująca na mrówkę (wg. Oosterbroek 2006)

Ciekawym przykładem niemal identycznego zachowania są larwy muchówek z rodziny Vermileonidae — *Vermileo vermileo*. W przeciwieństwie jednak do larw mrówkolwów, jako larwy typu czerw nie posiadają żuwaczek ani nawet wyraźnie wyodrębnionych głów. I choć ich pu-

łapki wyglądają bardzo podobnie, a mrówki są strącane w „śmiertelną przepaść” w identyczny sposób, to muchówki w celu obezwładnienia ofiary owijają się wokół niej (w trochę podobny sposób jak węże dusiciele), a następnie oblepiają ofiarę kleistą substancją. Dopiero po takim obezwładnieniu ofiary przystępują do posiłku.

Mistrzowie zasadzki



Ryc. 21. Samiec modliszki zwyczajnej *Mantis religiosa*.
Fot. R. Jaskuła

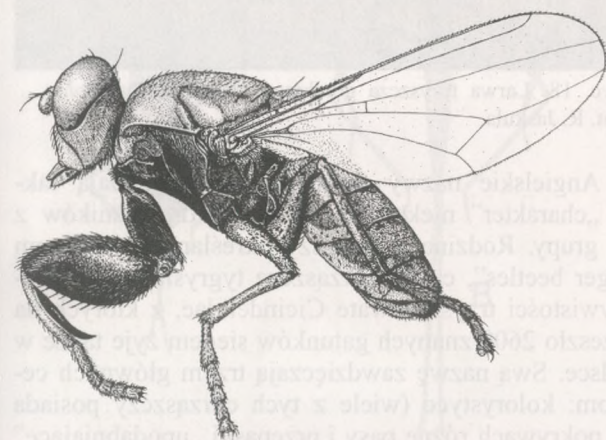
Stosowanie zasadzki jako „narzędzia” przy chwytaniu ofiar jest szeroko rozpowszechnione także wśród innych grup owadów. Z takiej strategii słyną modliszki Mantodea, pozostające dzięki kryptycznemu ubarwieniu niewidoczne dla potencjalnych ofiar, a czatujące na ofiary wśród liści, na kwiatach czy opadłych liściach. Większość modliszek osiąga niewielkie rozmiary polując głównie na owady, jednak część gatunków pochodzących z tropików potrafi upolować także drobne kręgowce, takie jak młode żaby czy rzekotki, jaszczurki czy kolibry.



Ryc. 22. Prawie jak modliszka — sieciarka *Mantispa aphavelle* Mantispidae. Fot. R. Jaskuła

Polowanie z zasadzki stosują jednak głównie larwy drapieżnych owadów. Jako mniej mobilne, niezdolne

do aktywnej pogoni, używają kamuflażu bądź dodatkowych „akcesoriów” do chwytania ofiar. Ciekawym przykładem są tu hawajskie gąsienice z rodzaju *Eupithecia*, m.in. *E. orichloris*, należącego do miernikowców Geometridae. Tak jak większość gąsienic gatunków z tej rodziny, także i hawajscy przedstawiciele są doskonale wybarwieni kryptycznie, co sprawia, że trudno je zauważyć zarówno drapieżnikom jak i ofiarom. Co więcej, dzięki charakterystycznej pozycji, jaką przyjmują, przypominają drobne patyczki czy gałązki roślin, na których przebywają. I właśnie dzięki „byciu” taką gałązką gąsienicom udaje się oszukać owady. Morfologicznym przystosowaniem do chwytania drobnych muchówek, głównie z rodzaju *Drosophila* (Drosophilidae), są ich silnie przekształcone odnóża tułowiowe. Są one zaopatrzone w liczne „kolce”, dzięki czemu tworzą charakterystyczny „koszyczek”, zamykany przez gąsienicę przy pierwszym kontakcie z ofiarą. Działanie tej pułapki przypomina sposób zatraskiwania owada obserwowany u mięsożernych rosiczek *Drosera* i muchołówek *Dionaea*. Ofiara jest oczywiście pożerana na żywo.



Ryc. 23. *Ochthera mantis* — muchówka z rodziny Ephydriidae (wg Zatwarnicki 1997)



Ryc. 24. Sieci łowne nowozelandzkich muchówek z rodzaju *Arachnocampa*. Fot. K. Shepherd

Odnóża odwłokowe gąsienic to oczywiście ich stały element ciała, są jednak gatunki owadów, które posługują się dodatkowym „ekwipunkiem” w trakcie polowania. Larwy nowozelandzkich i australijskich muchówek z rodzaju *Arachnocampa* (Keroplatiidae — płaskorózkowate) — głównie *A. luminosa* i *A. fula*, żyją w głębi

jaskiń, gdzie dostęp światła jest mocno ograniczony, bądź w ogóle ono tam nie dociera. Zasadlają stropy jaskiń, gdzie na powierzchni jednego metra kwadratowego mogą osiągać zagęszczenie do kilkuset osobników. Ich strategia łowiecka polega na konstruowaniu nici, które mając długość do 1 m są opuszczane w dół jaskini. Są one pokryte kroplami kleistej cieczy, do której przyklejają się owady — głównie zamieszkujące jaskiniowe wody jętki Ephemeroptera i chruściki Trichoptera, oraz lądowe skoczogonki Collembola. Zważywszy na zagęszczenie larw tych muchówek, pod stropem jaskini tworzona jest z nici bardzo gęsta sieć. Kleista wydzielinna ma szansę jednak na zadziałanie dopiero wtedy, gdy dojdzie do kontaktu ofiary z nicią. W jaki sposób jednak przywabić owady do pułapki? Także i w tej kwestii larwy z rodzaju *Arachnocampa* wykazują się dużą „pomysłowością”. Znakomita część owadów uskrzydłych wykazuje fototropizm dodatni, a w ciemnościach jaskiń każde źródło światła może przywabić. Larwy Keroplatiidae mają zdolności do bioluminescencji, i raz jeszcze ich duże zagęszczenie sprawia, że strop jaskini przypomina rozgwieżdżone niebo — idealny kierunek lotu dla nieprzeczuwających niebezpieczeństwa dorosłych jętek czy chruścików.



Ryc. 25. Chruścik *Hydropsychae* sp. chwytając pokarm używając wytwarzanych przez siebie sieci. Fot. R. Jaskuła



Ryc. 26. Łowca staje się ofiarą: samica ważki pióronoga *Platycnemis pennipes* upolowana przez muchówkę — łowikę *Neoitamus cyanurus*... Fot. R. Jaskuła

Sieci łowne są także rozpowszechnione wśród krajowych owadów z rzędu chruścików Trichoptera. Prym wiodą tu przedstawiciele rodzaju *Hydropsyche* (Hy-

dropsychidae — wodosówkowate), które w stadium larwalnym budują sieci łowne pomiędzy kamieniami i innymi podwodnymi przedmiotami. W przeciwieństwie jednak do wyżej wspomnianych muchówek, czy gąsienic, ich „łowy” oparte są wyłącznie o to, co przyniesie prąd wody.



Ryc. 27. ...iglica mała *Nehalonia speciosa* w pajęczej sieci... Fot. R. Jaskuła

Kain i Abel, czyli o kanibalizmie słów kilka

Kanibalizm, w ścisłym tego słowa znaczeniu, oznacza odżywanie się osobnikami tego samego gatunku. W takiej postaci został stwierdzony dotychczas u bardzo wielu różnych owadów: zjawisko to było obserwowane u larw ważek, modliszek, chrząszczy itd. Często, jak to ma miejsce także u wielu roślinożernych gąsienic motyli i błonkówek, podyktowane jest zbyt dużym zagęszczeniem larw przy jednoczesnym niedoborze pokarmu. Raz jeszcze zwycięża wtedy ogólnie panująca w przyrodzie zasada konkurencyjności, a wiadomym jest, że wyeliminowany konkurent (niezależnie czy jest to „obcy” osobnik, czy brat lub siostra z tego samego złoza jaj) zwiększa szansę na przeżycie, szczególnie, jeśli dodatkowo można takiego konkurenta wcześniej skonsumować...



Ryc. 28. Prawie kanibalizm: łowiki *Neoitamus cyanurus* draieżnik i *Dioctria hyalipennis* ofiara. Fot. R. Jaskuła

Znacznie częściej, choć niepoprawnie, w potocznych rozumieniu terminem kanibalizm określa się pożeranie „pobratymców” zaliczanych przez naukowców

do tej samej jednostki systematycznej (rodzaju, rodziny czy rzędu). Takich przypadków entomologia zna bardzo wiele, poczynając od ważek różnoskrzydłych Anisoptera) polujących często na ważki równoskrzydłe Zygoptera, muchówek z rodzin łowikowatych Asilidae chwytających inne muchówki — w tym inne łowiki, a na drapieżnych biegaczowatych Carabidae kończąc.



Ryc. 29. Larwa ważki żagnicy *Aeshna* słynącej z kanibalistycznych skłonności. Fot. R. Jaskuła

„Femme fatale”, czyli nie tylko o modliszkach

Najstynniejszymi morderczyniami spod znaku „femme fatale” w świecie owadów są z pewnością samice modliszek Mantodea. Ma to miejsce dzięki powszechnie panującej opinii o pożeraniu przez nie samców zaraz po, a często już nawet w trakcie kopulacji. Tymczasem pogląd ten jest tylko częściowo prawdziwy, gdyż w naturze samcowi najczęściej udaje się uniknąć pożarcia przez wybrankę i bezpiecznie oddalić się od niej. Z pewnością na miano „femme fatale” zasługują natomiast samice amerykańskich świetlików Lampyridae z rodzaju *Photuris*. Sygnały świetlne jakie wydają, są bardzo zbliżone do wydawanych przez samice pokrewnych gatunków, przez co samce tych gatunków odczytują je jako zachętę do godów. Chętne do kopulacji i niczego nie spodziewające się samce, zbliżają się do samicy *Photuris*, która atakuje je, zabija i pożera...

Wilk w owczej skórze



Ryc. 30. Nakłonek *Drepanopteryx phalaenoides* — sieciarka polująca na mszyce. Fot. R. Jaskuła

Część wyżej wspomnianych gatunków poprzez swój wygląd już na pierwszy rzut oka sugeruje swój drapieżny tryb życia: odnóża chwytne modliszek czy płoszczycy, potężne żuwaczki trzyszczycy, żądła i jad błonkówek, czy śmiertcionośne „koszyczki” hawajskich miernikowców. Czy są jednak owady, które na pierwszy rzut oka nie tylko są poza „podejrzeniem”, ale wręcz wzbudzają u człowieka sympatię? Doskonałym przykładem są biedronki Coccinellidae, powszechnie znane kolorowo i kontrastowo ubarwione chrząszcze niewielkich rozmiarów. Większość gatunków skupionych w tej rodzinie to bardzo drapieżne owady, potrafiące dziennie pożreć do kilkudziesięciu, rzadziej nawet kilkuset mszyc Aphidoidea czy czerwców Coccoidea, co stanowi ponad połowę wagi drapieżnika!!! Obie grupy ofiar grupują w większości powolne lub wręcz „osiadłe” owady (część czerwców), a atak biedronek na kolonię tych pluskwia-ków różnoskrzydłych przypomina istną „rzeź niewiniątek”. Chrząszcze zachowują się w takiej „kolonii” jak w barze samoobsługowym — wybierając kolejne ofiary do pożarcia. Podobne zachowanie obserwuje się także u niektórych sieciarek Neuroptera, w tym u złotooków Chrysipidae czy życiorkowatych Hemerobiidae.



Ryc. 31. Larwa bzyga *Syrphidae* z upolowaną muchówką. Fot. G. Lemaitre



Ryc. 32. Bzyg z rodzaju *Episyrphus* — muchówka, której larwy polują na mszyce. Fot. R. Jaskuła

O drapieżny tryb życia zwykle nie podejrzewa się także powolnych owadów, lub ich stadiów, których zdolności mobilne są mocno ograniczone. Do takich należą m.in. wcześniej wspomniane gąsienice motyli z

rodzin miernikowcowatych czy niektórych modraszko-
waty. Kolejny ciekawy przykład z pochodzi także z
Hawajów i dotyczy ćmy z gatunku *Hyposmocoma mol-*
luscivora Cosmopterigidae, której niezwykle preferen-
cje pokarmowe zostały odkryte dopiero w ostatnich la-
tach. Gąsienice żywią się... ślimakami!!! Larwa atakuje
odpoczywające na liściach ślimaki używając do tego
produkowanej przez siebie nici. Ślimak jest przytwier-
dzony do podłoża, co uniemożliwia mu i tak zwykle
powolną ucieczkę. Po tym wydarzeniu następuje wła-
ściwy atak — gąsienica wciska się do muszli mięczaka,
gdzie przystępuje do konsumpcji.

Liczebność świata owadów szacuje się na setki tysię-
cy, jeśli nie miliony gatunków, z których znaczna część

skupia drapieżniki. Wyrafinowanie, komplikacja i różno-
rodność strategii i technik łowieckich, oraz „narzędzi”
używanych przez owady przy chwytaniu ofiar już dziś
zaskakuje swym bogactwem. Z pewnością jednak jesz-
cze nieraz zaskoczą one naukowców w przyszłości...

Pragnę serdecznie podziękować Markowi Michal-
skiemu, Gaetan Lamaitre oraz Kathleen Shepherd, któ-
rzy udostępnili mi swoje fotografie do tego artykułu.

Wpłynęło: 17.10.2008

Dr Radomir Jaskuła jest adiunktem w Katedrze Zoologii
Bezkregowców i Hydrobiologii Uniwersytetu Łódzkiego.
e-mail: radekj@biol.uni.lodz.pl

Roman KARCZMARCZUK (Wrocław)

SOCZEWICA I SOJA

Soczewica jadalna *Lens culinaris* Medik. — to
jednoroczna lub dwuletnia roślina z rodziny motylko-
waty, inaczej bobowaty *Fabaceae*, pochodząca z
Bliskiego Wschodu. Jej lekko płożąca, omszona łodyga
dochodzi do wysokości 40 cm. Pierzaste liście składają
się z 3–7 par wąskich listków, natomiast drobne niebie-
skie kwiaty zebrane są w grona. Owocem jest 1–3-na-
sienny strąk, a okrągłe, różnobarwne nasiona o ostrych
brzegach osiągają długość 8 mm. Kiełkują już w tempe-
raturze 3–4°C, wytrzymują nawet krótkie przymrozki,
a w okresie powstawania strąków wymagania ciepłe
wzrastają do 21°C. Jakkolwiek w czasie rozwoju zuży-
wa dużo wody, to jednak potrzebuje jej znacznie mniej
aniżeli inne rośliny strączkowe. Najlepiej rozwija się na
podłożu średniozwięzłym.

W polskim rolnictwie soczewica nie odgrywa więk-
szej roli ze względu na niestabilne plonowanie. Niemniej
jednak liczne prace dowiodły, że rody wielkonasienne
można uprawiać na południowo-wschodnich połaciach
naszego kraju. Znacznym sukcesem lubelskich profes-
jonalistów jest wyhodowanie pierwszej polskiej od-
miany ‘Tina’ oraz ‘Anity’ i ‘Izki’. Warto przy tym do-
dać, iż na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu
zagadnieniami tymi zajmują się z powodzeniem dr hab.
Marcin Kozak i dr Ewa Janeczek.

Nasiona soczewicy zawierają m.in. od 28 do 33%
białka, a spośród aminokwasów egzogennych dominu-
je arginina, leucyna, lizyna, fenyloalanina i walina. Za-
sób węglowodanów wynosi 48–55% (w tym ok. 40%
skrobi), tłuszczu zaś ok. 2%. Oprócz tego na uwagę za-
sługują dość pokaźne ilości fosforu, potasu, magnezu
i wapnia. Po ugotowaniu nasiona stanowią smaczny i
wartościowy pokarm, zastępujący w znacznym stopniu
mięso. Poza tym zielonka, siano i słoma są doskonałą
paszą dla zwierząt.

Dotychczas nigdzie nie natrafiono na soczewicę ro-
snącą dziko. Przypuszczalnie pochodzi od gatunku *Lens*
nigricans Thell., występującego obecnie na obszarze od
krajów śródziemnomorskich do Azji Środkowej.

Już w zamierzczej przeszłości kultywowano ją w
Mezopotamii, skąd dotarła do Grecji i Egiptu. Nie wie-
my jednak, gdzie i kiedy została udomowiona. W kra-
ju faraonów była nie tylko codziennym pożywieniem
uboższej ludności, lecz również w czasach nieurodzaju
składnikiem jęczmiennego chleba. Jej nasiona odkryto w
piramidach z lat 2400–2200 p.n.e. Należy przypomnieć,
że jest to zgodne z oceną wieku nasion czerwonej so-
czewicy przechowywanej w jednym z najzasobniejszych
muzeów na świecie — w paryskim Luwrze. Najstarszy
historyk grecki Herodot z Halikarnasu (ok. 485–425
p.n.e) oraz uczyony i filozof Teofrast z Eresos na wyspie
Lesbos (370–287 p.n.e) informują nas o jej rozległych
uprawach, szczególnie w delcie Nilu. Trzeba zaznaczyć,
iż w grobowcu Ramzesa III w Tebach widnieją konter-
fekty przedstawiające najważniejsze czynności związane
z wykorzystywaniem nasion w celach konsumpcyjnych.
Prezentowana strączkowa roślina była ważnym artyku-
łem eksportowanym z Egiptu do Rzymu. Można podać
Czytelnikom do wiadomości, że galera cesarza rzymskiego
Kaliguli (Caius Julius Caesar Germanicus Caligula,
12–41 n.e.), przewożąc do Rzymu obelisk egipski
o wysokości 25,37 m, miała balast w postaci 120 000
półkorców soczewicy. Monument waży 83,25 t i stoi na
placu św. Piotra w Watykanie. Takich imponujących obe-
lisków jest w Wiecznym Mieście trzynaście.

Obiekt naszych rozważań wchodził często w skład
jadłospisu Żydów. Na pustyni stanowił m.in. najwa-
niejszy pokarm ojca Salomona — Dawida. W naszej
pamięci utkwiała zaczerpnięta z Biblii legenda o odstą-
pieniu Jakubowi przez Ezawa pierworództwa za miskę

soczewicy. Do Pendżabu dotarł ok. 1500 r. p.n.e., po podbiciu Indii przez koczowniczo-pasterskie plemiona Ariów. O archaiczności soczewicy może świadczyć fakt istnienia jej nazwy w języku perskim, staroindyjskim — sanskrycie, oraz w arabskim, gdzie figuruje jako *adas*; wyraz ten wywodzi się od hebrajskiego *adashim*.

W wielu krajach europejskich natrafiono w palafitach na szczątki nasion z młodziej epoki kamienia — neolitu, i starszego brązu. Według niektórych profesjonalistów, w trzecim tysiącleciu p.n.e. soczewica z północno-zachodnich Włoch osiągnęła Szwajcarię i południowe Niemcy. W naszym kraju dość częste są znaleziska z epoki żelaza (Śląsk, Wielkopolska, Pomorze, Ziemia Lubuska).



Ryc. 1. Soczewica jadalna. Za: Otto Wilhelm Thomé, Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Gera 1885 (www.BioLib.de)

Z twórczości najwybitniejszego komediopisarza ateńskiego Arystofanesa (ok. 445 — ok. 385 p.n.e) dowiadujemy się, że w Helladzie zaspokajała głównie potrzeby niezamożnych obywateli. Konsumowali ją chętnie również mieszkańcy Rzymu. Ówczesny mąż stanu i pisarz Cato Maior (właśc. Marcus Porcius Cato Censorius, ok. 234–199 p.n.e) w swej pracy *De re rustica* kreśli sposób jej siewu i przyprawiania. Z czasów rzymskich pochodzi sporo śladów nasion zidentyfikowanych w Pompejach, Akwilei, Szwajcarii i Siedmiogrodzie.

O uprawie soczewicy w średniowiecznej Europie informują nas dzieła króla Franków i Longobardów, Karola Wielkiego (742–814): *Lex salica* i *Breviarum*, oraz *Physica* opatki klasztoru, św. Hildegardy z Bingen (1098–1179).

Nieregularne plonowanie i możliwość wprowadzenia gatunków bardziej rentownych zadecydowały z czasem o zmniejszaniu powierzchni upraw, a gdzieś — nawet o całkowitej eliminacji tej wartościowej rośliny. Obecnie, podobnie jak w wypadku azjatyckiej soi, hegemonia Nowego Świata nie podlega dyskusji. Na czoło światowych potentatów wysunęła się Kanada, produkując w 2005 roku 1 187 600 t soczewicy. Drugie miejsce zajęły Indie — 1 000 000 t, trzecie — Turcja — 555 000 t, czwarte Stany Zjednoczone — 231 380 t, a piąte Australia — 169 000 t.

Z państw europejskich o najbardziej sprzyjających warunkach środowiskowych dopiero na szesnastym miejscu znalazła się Francja, gdzie z pól zebrano zaledwie 6500 t, w Hiszpanii zaś o tysiąc ton mniej. Nic więc dziwnego, że import z Kanady jest nieodzowny.

Do tej samej rodziny należy soja owłosiona *Glycine max* (L.) Merr., roślina jednoroczna pochodząca prawdopodobnie od dzikiej soi ussuryjskiej z Azji Wschodniej. Jej kultywacja w Chinach trwa od czterech tysięcy lat. Do Japonii dotarła z końcem pierwszego wieku naszej ery, a w Indonezji i Indochinach pojawiła się dopiero w XVII stuleciu. Nieco później trafiła do Indii, Polinezji i Afryki Północnej. Do Stanów Zjednoczonych została sprowadzona w 1829 roku, w Europie zaś początki jej uprawy sięgają 1840 roku. W Polsce zainteresował się nią trzydzieści osiem lat później Antoni Sempołowski, pionier hodowli roślin i nasiennictwa, profesor SGGW w Warszawie. Przed drugą wojną światową dość dobre wyniki uzyskano na Podolu i Wołyniu. Soja jest rośliną dnia krótkiego, wymaga dużo ciepła i częstych opadów. Z tego względu w naszym rolnictwie nie ma znaczenia. Najlepiej egzystuje w strefach tropikalnych i subtropikalnych. Najważniejsze tereny uprawy to w Ameryce Północnej środkowa część dorzecza Missisipi, w Azji Nizina Mandżurska, Nizina Chińska oraz Dolina Jangcy, a w Ameryce Południowej Nizina La Platy i obszary północno-wschodniej Brazylii.

Szytwna i owłosiona łodyga soi osiąga wysokość 1 m, a liście są złożone z trzech listków. Białe lub liliowe kwiaty składają się, podobnie jak u innych motylkowatych, z pięciu działek kielicha, pięciu płatków korony i dziesięciu pręcików. Soja ma dość znacznie rozbudowany system korzeniowy, z wyraźnym zaznaczonym korzeniem palowym. Strąk, długości od 3 do 7 cm, jest początkowo zielony, a w miarę dojrzewania i w zależności od odmiany staje się żółty, brunatny lub czarny. Zawiera przeważnie dwa bezbielmowe, nerkowate nasiona, w których stwierdzono 40% białka i 20% tłuszczu. Otrzymywany w trakcie ekstrakcji olej znalazł szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym, farbiarskim i mydlarskim oraz jako składnik produktów uzyskiwanych z kauczuku i celulozoidu. Natomiast mączka sojowa, śruta, wytłoki nasion i mleko sojowe są treściwą paszą dla bydła. Zmielone nasiona były niegdyś namiastką

kawy. Należy zaznaczyć, że spośród motylkowatych tylko soja zawiera wszystkie niezbędne aminokwasy, w tym dużo lizyny. Oprócz tego w składzie chemicznym wykryto sporo błonnika, żelaza, wapnia, fosforu, magnezu i witamin z grupy B.

Spożywając 100 g nasion, zaspokajamy nasze dzienne zapotrzebowanie na fosfor w 100%, żelazo — 94%, magnez — 73%, wapń — 17%, a witaminy B₁, B₂, B₆ — od 20 do 55%.

W tym krótkim artykule nie sposób wyszczególnić wszystkich walorów rośliny, niemniej jednak o niektórych wypada wspomnieć. Powodzeniem cieszą się „orzeczki sojowe”, czyli nasiona smażone na tłuszczu. Spożywa się je nawet w postaci cukierków i ciastek. Cenionym komponentem sałatek są kiełki sojowe, otrzymywane w wyniku sześciodniowego kiełkowania nasion. Zawierają dużo białka, witamin oraz błonnika. Podobną wartość posiada mleko sojowe, uzyskiwane przez namoczenie w wodzie i rozgniecenie nasion lub wymieszanie mąki sojowej z wodą. Nie zawiera laktozy i dlatego może służyć konsumentom uczulonym na mleko krowie.



Ryc. 2. Soja owłosiona we wrocławskim Ogrodzie Botanicznym. Fot. Magdalena Mularczyk

Popularność zyskał serek tofu wytwarzany z mleka sojowego z dodatkiem pewnych ekstraktów pochodzących z glonów morskich. Otrzymuje się wówczas twaróg i serwatkę. Tofu ma przyjemny smak i zastępuje często potrawy mięsne. Znaczną wartość ma też okara, powstająca podczas produkcji tofu przez oddzielenie mleka sojowego od rozdrobnionych nasion soi. Przeprowadzone badania wykazały, że zmniejsza stężenie cholesterolu we krwi.

Ważnym produktem jest natto produkowane z ugotowanych nasion, które poddaje się fermentacji ze współudziałem bakterii *Bacillus natto*. Ma ostrą woń i spoistość sera. Służy do smarowania chleba i jako komponent zup.

Na uwagę zasługuje również tempeh. Aby go otrzymać, należy obłuszczone nasiona moczyć przez jedną dobę, a następnie zaszczyć czystą kulturą grzybów *Rhizopus oryzae*. Uzyskany produkt przechowuje się przez kilka dni w temperaturze ok. 30°C. W tym czasie strzępki grzybni przerastają nasiona, na skutek czego powstaje gęsta masa o smaku mięsa i zapachu grzybów. Można z niej sporządzać kotlety i smaczne paszteciki. Tempeh stanowi specjalność kuchni indonezyjskiej i jest przyrządzany przypuszczalnie od dwóch tysięcy lat. Zawiera dużo białka i sporo witaminy B₁₂. Często spożywa się ponadto miso, pastę sojową stworzoną dzięki fermentacji roztartych nasion soi z ryżem albo jęczmieniem. Otrzymaną substancję przechowuje się w beczkach przez 3 lata. Smakiem i zapachem przypomina mięso. W jej składzie stwierdzono zbyt wiele sodu i dlatego nie może być konsumowana przez ludzi z nadciśnieniem tętniczym.

Dużą zawartością białka oraz izoflawonów odznacza się mąka kinnoko, powstała z uprażonych i zmielonych nasion soi. Służy do wyrobu doskonałych ciastek.

Bardzo pożywny jest koncentrat białkowy soi, mający w swym składzie 65% protein. Podobne znaczenie ma izolowane białko sojowe o zawartości 90 g białka w 100 g produktu. Przeciwdziała w znacznej mierze miażdżycy naczyń krwionośnych.

Natomiast olej sojowy zawiera kwasy tłuszczowe podobne do otrzymywanych z ryb morskich. Zmniejszają one stężenie cholesterolu i przeciwdziałają powstawaniu zakrzepów naczyniowych.

Istotne znaczenie może mieć w przyszłości sojowy olej napędowy. Stosowany w mieszankach paliwowych ogranicza wydatnie ilość tlenu węgla oraz węglowodorów ulatniających się do atmosfery w wyniku spalania, a ponadto zmniejsza emisję dwutlenku siarki z silników spalinowych Diesla. Trwają również prace zmierzające do otrzymania z białka sojowego tworzyw do wyrobu pojemników na żywność, kubków, jednorazowych widelców, łyżeczek itp. Nie będą uciążliwe dla środowiska, bo po zużyciu zmiele się je z przeznaczeniem na paszę dla zwierząt. Zarysowuje się też możliwość wytwarzania z soi substancji podobnej do sztucznego jedwabiu oraz kleju do drewna.

Wielkie nadzieje wiązane są z odkryciem w produktach sojowych przeciwutleniaczy zapobiegających unicestwianiu naszych komórek przez wolne rodniki (niestabilne cząsteczki tlenu). Panuje pogląd, że są one przyczyną powstawania nowotworów i szybszego starzenia się komórek. Oprócz tego utlenianie lipoprotein o małej gęstości LDL może być przyczyną tworzenia się początków złogów miażdżycowych w naczyniach krwionośnych. Wieloletnie doświadczenia prowadzone w Singapurze dowiodły, że kobiety spożywające soję rzadziej zapadały na raka piersi aniżeli te, które nie uwzględniały jej w pokarmach. Również profesjonaliści amerykańscy stwierdzili, iż ludzie żyjący się soją rzadziej chorują na

raka okrężnicy. Oprócz tego soja zapobiega osteoporozie i wzmacnia układ odpornościowy organizmu. Interesujące są wyniki badań przeprowadzonych wśród Japończyków żyjących na Hawajach. Ci, którzy często jedzą tofu, są mniej narażeni na raka gruczołu krokowego. Jakkolwiek nie znamy przyczyn powstawania nowotworów, to jednak wiele czynników wskazuje na ich związek z doбором odpowiedniego pożywienia. Tym się tłumaczy m.in. niższy wskaźnik zachorowań Azjatów spożywających mało tłuszczu i dużo błonnika. Należy jednak wyjaśnić, że ich potomkowie mieszkający przez długi czas w krajach zachodnich nie wykazują już tej odporności, bo przeszli tamtejszą kuchnię. Coraz częściej zwraca się uwagę na pozytywną rolę izoflawonów zawartych w soi. Należą do nich m.in. genisteina i daidzeina, które prawdopodobnie hamują rozwój niektórych nowotworów.

Wszystkie wymienione spostrzeżenia utwierdzają nas w przekonaniu, że produkty sojowe winny znaleźć szersze zastosowanie w naszym jadłospisie. Praktyczni Amerykanie prawidłowo ocenili zalety tej cennej rośliny i zaczęli ją masowo uprawiać oraz wykorzystywać na wielką skalę.

W 2005 roku największym producentem były Stany Zjednoczone, które ze swych pól zebrały 82 820 050 t soi, drugie miejsce osiągnęła Brazylia — 50 195 000 t, trzecie Argentyna — 38 300 000 t, czwarte Chiny — 16 900 300 t, piąte Indie — 6 600 000 t, a szóste Paragwaj — 3 513 000 t.

Wpłynęło 17.09.2008

Dr Roman Karczmarczyk jest emerytowanym nauczycielem

Joanna ZARZYŃSKA, Paweł ZARZYŃSKI (Warszawa)

VOROMPATRA — OLBRZYM Z MADAGASKARU

Różnicowanie ptaków pod względem masy ich ciała jest ogromne. W przypadku niektórych kolibrów (*Trochilidae*) wyraża się ją w gramach, zaś najcięższy żyjący pierzasty gatunek — struś afrykański (*Struthio camelus*) — może ważyć nawet do 130 kilogramów. Patrząc na tego olbrzyma trudno wyobrazić sobie, aby natura była w stanie kiedykolwiek stworzyć podobnego ptaka większego od niego. A jednak była. Co więcej, gigant ten żył jeszcze stosunkowo niedawno. Mowa o strusiu madagaskarskim *Aepyornis maximus*, znanym również pod nazwami epiornis lub vorompatra (ta ostatnia nazwa pochodzi z języka malgaskiego i oznacza dosł. „ptaka z bagien”). Obecnie wiedzę o nim czerpiemy wyłącznie z legend i wykopalisk, jednak pierwsi Europejczycy lądujący na Madagaskarze w XVI stuleciu mieli przypuszczać możliwość spotkać się z nim oko w oko. Pod warunkiem oczywiście, że zadarli głowy, i to wysoko. Strusie madagaskarskie dorastały bowiem do 315 cm wysokości, osiągając przy tym ciężar ponad 500 kg.

Trochę historii...

Na podstawie wykopalisk stwierdzić można, że Madagaskar został zaludniony między II a V wiekiem naszej ery. Pierwsze wzmianki o zamieszkujących wyspę ptakach-olbrzymach pochodzą z arabskich legend rozpowszechnionych w Europie, głównie za sprawą słynnego XIII-wiecznego weneckiego kupca i żeglarsza o imieniu Marco Polo. Opowiadały one o ptaku zwanym „ruk” albo „roc” dysponującym taką siłą, że w szponach był w stanie unieść słonia. Legendy wspominały również o olbrzymich jajach tego ptaka. Francuzi i Holendrzy zaczęli docierać na wybrzeża Madagaskaru od 1509 r., jednak dopiero w 1642 r. wyspa formalnie

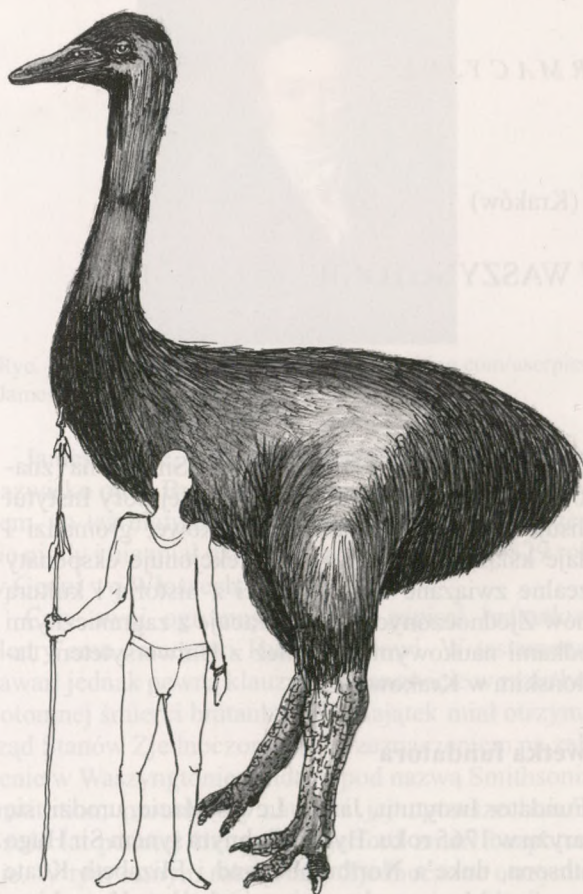
stała się kolonią Francji. Szesnaście lat później admirał Étienne de Flacourt — dyrektor Francuskiej Kompanii Wschodnioindyjskiej i zarazem pierwszy gubernator Madagaskaru — opublikował dzieło pt. *Histoire de la Grande Isle de Madagascar*, w którym wspominał o olbrzymich ptakach znoszących jaja podobne do strusich zamieszkujących odległe zakątki wyspy. Z przekazu tego nie wynika czy gubernator widział je osobiście, jednak ton wypowiedzi wskazuje, że musiał być całkowicie pewnym ich istnienia, domyślać się więc można, że jeśli nie on sam, to przynajmniej któryś z jego ludzi musiał się na nie natknąć. W każdym razie nie ulega wątpliwości, że w tamtych czasach olbrzymie strusie jeszcze żyły, choć zapewne już mocno przetrzebione i zepchnięte do najbliższych okolic wyspy.

Dalsze, znacznie późniejsze fakty mówią już tylko o jajach oraz kościach tych zwierząt. W latach trzydziestych XIX w. oficer francuskiej marynarki wojennej Victor Sganzin w czasie bytności na Madagaskarze natknął się wśród tubylców na gigantyczne jajo. Udało mu się zdobyć niezwykle okaz i przesłać go do Europy. Niestety, w czasie podróży wiozący je statek będąc już niemal u celu zatonął wraz z cennym znaleziskiem rozbiwszy się na skałach La Rochelle. Wkrótce potem kolejny Francuz o nazwisku Dumarele obcując z tubylcami widział używane przez nich jako naczynia skorupy olbrzymich jaj. Próbował je odkupić, jednak Malgasze nie chcieli się ich pozbyć. Twierdzili przy tym, że są one bardzo cenne, bowiem ptak, od którego pochodzą jest już niezwykle rzadki. Kolejne jaja oraz kości zostały zdobyte przez kapitana Abadiego w 1851 r. Tym razem bez przeszkód dotarły do Europy, gdzie trafiły w ręce zoologa Geoffroya Saint Hilaire, który na ich podstawie opisał nowy gatunek ptaka nadając mu nazwę

Aepyornis maximus. W dosłownym tłumaczeniu oznacza ona „największego z wysokich ptaków”. Wkrótce z Madagaskaru sprowadzono kolejne kości i na ich podstawie udało się odtworzyć kompletny szkielet ptaka, który odślonił tajemnice wyglądu i rzeczywistych rozmiarów tego niezwykłego stworzenia.

Opis

Na podstawie zachowanych szczątków kostnych możliwa była rekonstrukcja wyglądu epiornisa. Poprzez analizę porównawczą wytrzymałości kości jego nóg obliczono przypuszczalną wagę ptaka (ponad pół tony). Nogi te były niezwykle grube i przypominały dwa pnie drzewne. Zakończone były trzema potężnymi palcami uzbrojonymi w tępe pazury. Tułów ptaka miał kształt beczkowaty, imponował masywnością i rozmiarami. Długa, muskularna szyja wznosiła się na wysokość ponad 3 m; wieńczyła ją mała głowa z potężnym, groźnie wyglądającym dziobem przypominającym ostrze włóczni. Dalszych szczegółów dostarczyły szczątki zdobionych, pokrytych rysunkami zwierząt glinianych naczyń pochodzących z prowadzonych na wyspie wykopalisk, m. in. na ich podstawie stwierdzono, że ciało strusia porastały podobne do sierści pióra mniej więcej takie jak u australijskich emu. Zagadką pozostaje ich barwa, jednak naukowcy przypuszczają, że musiały być one brunatne.



Ryc. 1. Prawdopodobny wygląd vorompatra — olbrzymiego wymarłego strusia z Madagaskaru. Rysował Aleksander Acher

Strusie madagaskarskie, ze względu na swe rozmiary nie potrafiły poruszać się zbyt szybko. Zapewne kroczyły dostojnie w poszukiwaniu pokarmu, którym były pędy drzew, trawy, owoce i nasiona. Bezpieczeństwo zapewniały im ich gabaryty, wielka siła oraz całkowity brak na Madagaskarze (poza krokodylami) większych drapieżników. Sytuacja ta miała zmienić się wraz z pojawieniem się na wyspie człowieka.

Dlaczego wymarły?

Ze znajdujących szczątków kostnych wynika, że Malgaszę praktycznie od początku zasiedlania wyspy polowali na olbrzymie ptaki. Na wydobytych z palenisk kościach znaleźć można liczne ślady cięcia i łamania. Stanowi to niezbity dowód, że strusie te były dla tubylców źródłem pokarmu. Jednak wątpliwym jest, aby same polowania mogły doprowadzić do wyginięcia olbrzymów. Znacznie poważniejszą tego przyczyną mogło być nagminne wybieranie przez Malgaszów ich wielkich jaj stanowiących cenne źródło pokarmu. Trzecim, zapewne finalnym, powodem zagłady okazało się zaludnienie centralnej części wyspy, połączone z daleko idącymi zmianami w wyglądzie jej szaty roślinnej — wobec ekspansji człowieka dla wielkich ptaków po prostu musiało zabraknąć miejsca. Zagadką pozostaje kiedy padł ostatni vorompatra. Naukowcy przypuszczają jednak, że stało się to między 1650 a 1700 r., nie dając wiary w późniejsze opowieści (m. in. Dumarele'a oraz innych podróżników).

Jaja

W piaskach Madagaskaru zachowało się dość dużo na wpół skamieniałych jaj vorompatra. Rozmiary osiągnęte przez nie były doprawdy imponujące — powyżej 30 cm długości, 50 cm obwodu i 9 litrów pojemności. Odpowiadało to objętości 7 jaj strusia afrykańskiego, 17 jaj emu, 180 jaj kurzych i 12 tysiącom jaj kolibra. Szacunkowa waga świeżego jaja wynosiła 10 kg. Nawet dinozaury nie znosiły tak dużych jaj (największe znane z wykopalisk mają długość „zaledwie” 25 cm). Specjaliści obliczyli, że większego jaja po prostu nie da się „wyprodukować”. Dlaczego? Z co najmniej dwóch powodów. Po pierwsze jajo nie jest hermetycznym tworem, ale jego skorupa musi zapewniać wymianę gazową ze środowiskiem. W tym celu znajdują się w niej pory, czyli po prostu mikroskopijne otworki. Upraszczając nieco wraz ze wzrostem wielkości jaja jego objętość rośnie proporcjonalnie do trzeciej potęgi jego promienia, zaś powierzchnia — tylko do drugiej potęgi, a więc znacznie wolniej. Tym samym, im większe jajo tym jego skorupa musi być bardziej „podziurawiona”, aby umożliwić rozwijającemu się zarodkowi oddychanie. W pewnym momencie musi to zacząć rzutować negatywnie na jej wytrzymałość. Drugi powód jest równie ważny, a może nawet ważniejszy — im większe jajo, tym grubsza musi być jego skorupa, zarówno dla utrzymania jego zawartości, jak i zabezpieczenia jej przed ciężarem większego ptaka, który je wysiaduje. Naukowcy obliczyli, że skorupka jaja kolibra stanowi zaledwie ok. 4% jego masy, zaś strusia afrykańskiego

już 17%. Młode ptaki wylęgają się rozbijając skorupę od środka, jeśli będzie ona za gruba po prostu nie wydadzą się na zewnątrz. Tym samym zbyt duże jajo (czytaj: o zbyt mocnej skorupie) stałoby się swoistą pułapką dla dojrzewającego w nim pisklęcia.

Jest jeszcze trzeci powód limitujący wielkość składanych jaj — im większe jajo tym dłuższy musi być okres jego inkubacji. U małych ptaków wysiadywanie trwa zwykle kilkanaście dni, u wspomnianego już strusia afrykańskiego — ok. 50 dni. Na podstawie rozmiarów jaj epiornisa przez porównanie obliczono, że musiały być one wysiadywane przez ok. 3 miesiące (90 dni). A im dłuższy okres wysiadywania tym większa groźba ataku drapieżników, narażenia na niekorzystne warunki atmosferyczne, itp., słowem tym większe zagrożenie dla jaj. Tak więc jaja strusia madagaskarskiego, z różnych przyczyn, stanowiły szczytowe osiągnięcie natury w dziedzinie ich maksymalizacji.

Jaja vorompatra są znajduwane na Madagaskarze do dziś dnia. Wielki polski podróżnik i pisarz — A. Fiedler — wspominał w jednej ze swoich książek, że w połowie lat 50. XX wieku kompletny, nienaruszony okaz oferował mu na postoju w głębi wyspy przydrożny handlarz. Niestety, na przeszkodzie transakcji stanęła cena, chytry Malgasz doskonale wiedział, co sprzedaje i żądał za jajo 1000 dolarów, co zwłaszcza na tamte czasy, było sumą niebagatelną.

Na podstawie prowadzonych na Madagaskarze wykopalisk stwierdzono, że oprócz vorompatra wyspę tę zamieszkiwało jeszcze, co najmniej, 6 innych gatunków strusi osiągniętych wysokość od 90 cm wzwyż. Przypuszczalnie większość z nich wyginęła przed pojawieniem się tam człowieka. Do czasów historycznych dotrwały tylko olbrzymie epiornisy oraz, prawdopodobnie wyteplone na krótko przed nimi, mniejsze nietotne ptaki o nazwie *Mullerornis*.

W drugiej połowie XIX w. łudzono się jeszcze, że wśród niedostępnych bagien Madagaskaru przetrwały może ostatnie osobniki olbrzymich strusi. Dla ich odnalezienia organizowano liczne wyprawy i ekspedycje. Podsycali je pojawiające się, co jakiś czas, wieści o rzekomych obserwacjach tych ptaków. Niestety, wszystkie wysiłki spełzły na niczym. Ostatecznie więc trzeba było się pogodzić ze smutnym faktem, że największy gatunek ptaka jaki kiedykolwiek stapał po ziemi przeszedł do historii i żyje już tylko w legendach i opowieściach.

Wpłynęło: 19.11.2008

Dr n. wet. Joanna Zarzyńska jest pracownikiem
Katedry Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego
Wydziału Medycyny Weterynaryjnej SGGW w Warszawie.
Dr Paweł Zarzyński
e-mail: jeannedep@poczta.onet.pl

ARTYKUŁY INFORMACYJNE

Ewa SZAFIARSKA (Kraków)

INSTYTUT SMITHSONA W WASZYNGTONIE

Instytut Smithsona to największy w świecie kompleks muzealny i badawczy, złożony z 19 muzeów, 9 ośrodków edukacyjno-badawczych i 20 bibliotek. Znajdują się tam najwspanialsze dzieła sztuki i narodowe pamiątki historyczne Stanów Zjednoczonych. Większość budynków muzealnych i instytutów znajduje się w Waszyngtonie. Pozostałe zlokalizowano w: Nowym Jorku (Cooper-Hewitt National Design Museum i National Museum of the American Indian), Cambridge w stanie Massachusetts (Obserwatorium Astronomiczne), Chantilly w stanie Wirginia (aneks do Muzeum Lotnictwa i Przestrzeni Kosmicznej). W Republice Panamy, w Ameryce Środkowej, działa Instytut Badań Tropikalnych Smithsona, założony w 1946 r., prowadzący wielodyscyplinarne badania nad regionami tropikalnymi Ameryki Południowej

To słynne centrum edukacyjno-badawcze powstało w połowie XIX wieku dzięki fundacji testamentowej

brytyjskiego uczonego Jamesa Lewisa Smithsona (znanego też pod nazwiskiem Macie). Od tej pory Instytut finansuje i organizuje badania naukowe, gromadzi i wydaje książki i czasopisma, kolekcjonuje eksponaty muzealne związane w większości z historią i kulturą Stanów Zjednoczonych, współpracuje z zagranicznymi ośrodkami naukowymi (również z Uniwersytetem Jagiellońskim w Krakowie).

Sylwetka fundatora

Fundator Instytutu, James Lewis Macie, urodził się w Paryżu w 1765 roku. Był nieślubnym synem Sir Hugo Smithsona, duke'a Northumberland i Elizabeth Keate Hungerford Macie spokrewnionej z królem Henrykiem VII. Dzieciństwo spędził z matką w Anglii. Początkowo nosił jej nazwisko, gdyż jako dziecko z nieprawego łoża nie mógł używać nazwiska ojca. Z tego powodu

nie mógł też wstąpić do armii, ani piastować godności państwowych czy kościelnych. Postanowił więc czas swój poświęcić nauce. W wieku 17 lat rozpoczął studia w Pembroke College w Oksfordzie. Dyplom otrzymał w 1786 roku. Mając 23 lata został członkiem Towarzystwa Królewskiego (*The Royal Society of London for Improving Natural Knowledge*) w Londynie. Zajął się pracą badawczą w dziedzinie chemii, mineralogii i geologii. Kolekcjonował minerały (odkryty przez niego minerał został nazwany na jego cześć smitsonitem). Mieszkał i podróżował po wielu krajach europejskich.



Ryc. 1. Smithsonian Institution, The Castle; wg. www.flickr.com/photos/jfholloway/1199776934



Ryc. 2. James Smithson; wg. www.librarything.com/userpics/JamesSmithson-big.jpg

James Macie, po śmierci matki w 1800 r., przybrał nazwisko ojca. Był wtedy już bardzo znanym naukowcem, co też ułatwiło mu zmianę nazwiska. Nie ożenił się nigdy i nie miał dzieci. Zmarł 27 czerwca 1829 roku w Genewie we Włoszech.

Cały swój ogromny majątek zapisał bratankowi Henry'emu Jamesowi Hungerfordowi. W testamencie zawarł jednak pewną klauzulę. Mianowicie w razie bezpotomnej śmierci bratanka cały majątek miał otrzymać rząd Stanów Zjednoczonych z przeznaczeniem na założenie w Waszyngtonie fundacji pod nazwą Smithsonian Institution, promującej naukę i jej upowszechnianie. Sześć lat później Henry Hungerford zmarł bezpotomnie. W tym samym roku Stany Zjednoczone otrzymały w darze przeszło 500 000 dolarów — sumę jak na owe czasy ogromną. Zapis w testamencie zdumiał wszystkich. Motywy tej decyzji pozostaną na zawsze tajemnicą. James Smithson nigdy bowiem nie odwiedził

Stanów Zjednoczonych i nie ma żadnych śladów by z kimkolwiek mieszkającym w Ameryce korespondował. Niektórzy sugerują, że zapis ten spowodowany był ze względu na konserwatywne poglądy panujące w angielskim społeczeństwie, inni twierdzą, że było to odzwierciedleniem jego zafascynowaniem ideami młodej, rodzącej się na drugiej półkuli demokracji. Niewątpliwie był to również sposób na zachowanie swojej osoby w pamięci potomnych.

Droga do instytucji narodowej

Rząd Stanów Zjednoczonych miał obiekcje związane z przyjęciem tego tak hojnego daru. Ówczesny prezydent Andrew Jackson uważał, że Stany Zjednoczone nie mają prawa przyjąć ofiarowanego im majątku. Ostatecznie po wielomiesięcznych dyskusjach 1 lipca 1836 roku Kongres zaakceptował ostatnią wolę Jamesa Smithsona i we wrześniu 1838 roku 105 worków wypełnionych złotymi monetami, trafiło na ziemię amerykańską i zostało przetransportowane do mennicy w Filadelfii, gdzie po przetopieniu uzyskano walutę wartości przeszło pół miliona dolarów. Rząd Stanów Zjednoczonych musiał zdecydować, jak rozporządzić otrzymaną fortuną. Ofiarodawca nie zostawił żadnych wytycznych. Przez kolejne 8 lat toczyły się w Kongresie gorące dyskusje na temat przeznaczenia tego ogromnego majątku. Rozgorzała też dyskusja narodowa. Różnie rozumiano „wspieranie i rozpowszechnianie nauki” — cel, na który pieniądze przeznaczył J. Smithson. Wysuwano różne koncepcje: utworzenie Biblioteki Narodowej, powołanie Uniwersytetu Publicznego, zbudowanie muzeum. Byli też tacy, którzy chcieli, aby fundusze zostały przeznaczone na ośrodek naukowo-badawczy, ponieważ James Smithson był naukowcem. W końcu 10 sierpnia 1846 roku ówczesny prezydent Stanów Zjednoczonych, James K. Polk, podpisał dokument Kongresu ustanawiający Instytut imienia fundatora, będący równocześnie muzeum i ośrodkiem badawczym, symbolem narodowej ostoi wiedzy i edukacji.



Ryc. 3. W tym sarkofagu złożone są szczątki Jamesa Smithsona; wg. www.flickr.com/photos/riacale/1557579208/

Pierwszy budynek Smithsonian Institution powstał w latach 1846-1855. Gmach przyszłego Instytutu został zaprojektowany przez Jamesa Renwicka, znakomitego amerykańskiego architekta. Asymetryczny budynek z czerwonego piaskowca, zbudowany w stylu neogoty-

kim posiadał krużganki, wieże i wieżyczki, nazwano go więc The Castle (zamek). Wewnątrz mieściła się galeria sztuki, muzeum nauki, sala wykładowa, biblioteka, laboratorium chemiczne i historii naturalnej. Budynek do dziś nosi nazwę The Castle i mieści się w nim administracja Instytutu i centrum informacyjne, w którym można uzyskać informacje o muzeach, galeriach i wystawach. W pobliżu wejścia znajduje się bogato zdobiony grobowiec fundatora Instytutu. To tutaj spoczęły ostatecznie prochy Jamesa Smithsona sprowadzone z Włoch w 1904 roku.

Postanowiono (i tak jest do dnia dzisiejszego), że Instytutem będzie zarządzać 17 osobowa Rada Regentów, złożona z wiceprezydenta Stanów Zjednoczonych, 3 senatorów, 3 członków Izby Reprezentantów, 9 obywateli, natomiast kanclerzem tytularnym, przewodniczącym Radzie, będzie z urzędu prezes Sądu Najwyższego USA. Władza wykonawcza miała się skupić w rękach sekretarza Instytutu.¹ Pierwszym sekretarzem został Joseph Henry, profesor College of New Jersey (obecnie Princeton University). Piastował to stanowisko 32 lata. Uważał, że należy wspierać wiedzę poprzez badania naukowe i na to głównie kładł nacisk. Kolejnym sekretarzem był Spencer Fullerton Baird, profesor Dickinson College. Organizował ekspedycje naukowe w poszukiwaniu różnych okazów zwierząt, roślin, skał i pamiątek etnograficznych. On z kolei dążył do tego, by Instytut funkcjonował jako muzeum i rozpowszechniał naukę poprzez kolekcjonowanie i udostępnianie eksponatów. Kolejni kanclerze kontynuowali politykę wyznaczoną przez działalność swoich poprzedników. Ich dokonania stworzyły obecny obraz placówki, która działa wielotorowo, kolekcjonuje i prowadzi prace badawcze, tworzy nowe organizacje pod patronatem Instytutu, nawiązuje współpracę z naukowcami innych krajów. A przede wszystkim jest instytucją narodową, której owoce działalności można zobaczyć w kilkudziesięciu muzeach, instytutach, laboratoriach, galeriach i bibliotekach.

Muzea Instytutu Smithsona

Obecnie Smithsonian Institution może poszczycić się 19 muzeami. Są to:

— The National Museum of American Art — zbiory zaczęto kolekcjonować już w 1829 r. Po wybudowaniu The Castle, pierwszego budynku Instytutu Smithsona, kolekcja została tam przeniesiona. Obecnie kolekcja liczy ok. 40 000 eksponatów, wśród których znajdują się: obrazy, rzeźby, fotografie, grafika i wiele innych zbiorów sztuki amerykańskiej;

— Anacostia Community Museum — powstało w 1967 r. Specjalizuje się w historii i kulturze społeczności afroamerykańskich począwszy od pocz. XIX w.;

— Arts and Industries Building — mieści się w pierwszym budynku Muzeum Narodowego, który udostępniono w 1881 r. Jest to jeden z najstarszych obiektów kompleksu. Początkowo mieściły się tam zbiory z zakresu historii naturalnej, sztuki, antropologii i histo-

rii. Z biegiem powstawania kolejnych muzeów zbiory zostały przeniesione. W 2004 r. obiekt poddano renowacji. Obecnie organizuje się tam wystawy związane z ochroną środowiska i ekologią, a szczególnie gatunków i obiektów zagrożonych;

— Cooper-Hewitt, National Design Museum — powstało w 1976 r. Gromadzi eksponaty związane z historią i współczesnością projektowania i sztuki dekoracyjnej;

— Freer Gallery of Art and Arthur M. Sackler Gallery — to jedna z najlepszych kolekcji sztuki wschodniej i południowej Azji. Kolekcja zapoczątkowana przez Charlesa Lang Freera została przekazana Smithsonian Institute w 1906 r. Od chwili otwarcia w 1923 r. Freer Gallery of Art uznaje się za jedno z najniezwyklejszych muzeów Instytutu Smithsona. Oprócz dzieł sztuki z Chin, Korei, Japonii i Indii w galerii znajduje się ponad tysiąc grafik, rysunków i obrazów Jamesa McNeila Whistlera urodzonego w Ameryce, studiującego w Paryżu, a mieszkającego w Londynie (to największa na świecie kolekcja prac tego artysty);

— Hirshhorn Museum and Sculpture Garden — muzeum sztuki współczesnej funkcjonuje od 1974 r. — gromadzi obrazy, rzeźby, rysunki;

— National Museum of African Art — największa w Stanach Zjednoczonych kolekcja wszystkich form sztuki i kultury Afryki — w obecnym budynku mieści się od 1987 r. Zgromadzono w nim ponad 6 tysięcy rzeźb i wyrobów rzemiosła wielu kultur plemiennych Afryki Południowej. Połowę powierzchni muzeum zajmują okresowe wystawy poświęcone poszczególnym regionom;

— National Museum of American History — prezentuje amerykańską spuściznę z zakresu historii, nauki i kultury. Otwarte w 1964 r. dokumentuje historię Stanów Zjednoczonych od czasów kolonialnych do współczesności. Obecnie odrestaurowane, stanowi swoiste sanktuarium czasów minionej epoki, w którym można znaleźć zarówno suknie Pierwszych Dam, jak i zwykłe naczynia używane przez rodziny farmerskie w zachodniej części Ameryki. Można też, w odnowionej budce z przełomu wieków, kupić banana split, deser lodowy, od kilkudziesięciu lat przysmak ludności amerykańskiej;

— National Museum of the American Indians — to życie, historia, język, kultura, literatura rdzennych Amerykanów półkuli północnej. Otwarte 2004 roku — jedyne muzeum poświęcone rdzennym Amerykanom. Składa się z 3 oddziałów usytuowanych w Waszyngtonie, Nowym Jorku i Suitland (Maryland). Zgromadziło przeszło 800 000 obiektów, oraz 125 000 zdjęć;

— National Portrait Gallery — galeria poświęcona jest ludziom, którzy wnieśli znaczący wkład w dzieje i kulturę Ameryki. Galeria istnieje od 1968 r. To historia Ameryki opowiedziana poprzez 20 000 portretów, fotografii, rysunków i rzeźb;

— Smithsonian American Art Museum — 41 000 prac z 3 stuleci. Kolekcja zapoczątkowana w 1829 r. przedstawia malarstwo, rzeźbę, grafikę, sztukę ludową od XVIII w. do czasów współczesnych;

— National Postal Museum — to historia poczty i filatelistyki. Otwarte w 1993 r. liczy obecnie ok. 6000

¹ Obecnie funkcję tę pełni G. Wayne Clough (były prezydent Georgia Institute of Technology), wybrany przez Radę Regentów na stanowisko 12 sekretarza Smithsonian Institution 15 marca 2008 roku.

książek, 7000 wydawnictw seryjnych oraz wiele fotografii i katalogów znaczków z Ameryki, Europy i Australii;

W kompleksie Instytutu Smithsona niewątpliwie wyróżniają się dwa muzea: National Museum of Natural History (Muzeum Historii Naturalnej) i National Air and Space Museum (Muzeum Lotnictwa i Przestrzeni Kosmicznej):

— National Museum of Natural History — to wyróżniające się muzeum i kompleks naukowy. Mieści się w jednym z pierwszych budynków przeznaczonych na muzeum w 1910 r. Jego powierzchnia odpowiada wielkości 18 boisk futbolowych. Odwiedza go kilka milionów zwiedzających rocznie. Muzeum zatrudnia ponad 1000 pracowników. Posiada ogromne zbiory — 125 milionów okazów i wykopaliś — roślin, zwierząt, skał, minerałów, skał, meteorytów, między innymi:

- kolekcję 30 milionów owadów;
- 4,5 miliona okazów zasuszonych roślin;
- 7 milionów ryb;
- 350 000 minerałów;
- 35 000 meteorytów;
- 15 000 kamieni szlachetnych.

Do ciekawych eksponatów należą też:

— Hope Diamond — 45 karatowy niebieski diament;

— Star of Asia Shaffire — jeden z największych szafirów świata, ważący 330 karatów.



Ryc. 4. National Air and Space Museum; wg. www.flickr.com/photos/seansilverthorne/2206499254

Muzeum zgromadziło również setki spreparowanych zwierząt. Największym zainteresowaniem zwiedzających (zwłaszcza dzieci) cieszą się ogromne szkielety dinozaurów. Dziennie przez Muzeum przewija się 15 000 wizytujących, natomiast prawie 600 000 korzysta ze zbiorów w dostępie online. Muzeum posiada też ośrodek badawczy na Florydzie i stacje badawcze na Alasce, w Kenii i Belize. Zatrudnia łącznie 185 naukowców.

— National Air and Space Museum — to najpopularniejsza atrakcja Waszyngtonu, corocznie odwiedzana przez prawie 10 milionów turystów, co czyni je najczęściej odwiedzanym muzeum świata. W skład placówki udostępnionej w 1976 r. wchodzi również Planetarium im. Alberta Einsteina, oraz ośrodek odnowy i konserwacji obiektów, składający się z 32 budynków w miejscowości Suitland (stan Maryland).

Główny gmach Muzeum nie mógł pomieścić całości zbiorów. W związku z tym wybudowano i udośćniono w roku 2003 aneks w miejscowości Chantilly (stan Wirginia), dzięki czemu możliwe było wystawienie 80% wszystkich eksponatów. Ekspozycja pozwala zapoznać się z historią lotnictwa, od najdawniejszych czasów lotów balonem do współczesnych wypraw w przestrzeń kosmiczną. Z bliska można przyjrzeć się setkom starych samolotów, statków kosmicznych, dotknąć kamienia z wyprawy na Księżyc.

Muzeum posiada około 50 000 eksponatów, spośród nich do najciekawszych należą:

— pierwszy samolot silnikowy skonstruowany przez braci Wright w 1903 r.;

— samolot Spirit of St. Louis, którym Charles Lindbergh dokonał w 1927 r. pierwszego samotnego przelotu z Ameryki Północnej do Europy;

— kapsuła Gemini IV, z której astronauta Edward Higgins White jako pierwszy Amerykanin wykonał spacer kosmiczny;

— moduł księżycowy Columbia z misji Apollo 11, biorący udział w pierwszym lądowaniu człowieka na księżycu;

— kawałek skały księżycowej, przywieziony przez astronautów z misji Apollo 17;

— ponaddzwiękowy samolot pasażerski Concorde.

Do zobrazowania podboju kosmosu wykorzystano modele oraz autentyczne statki kosmiczne: od pocisków raketowych V-1 Brauna, po niezgrabne moduły księżycowe. Jedną z najciekawszych prezentacji jest „Apollo to the Moon”, poświęcona wyprawie statków Apollo 11 (1969) i 17 (1972) na Księżyc. Są tu skafandry kosmiczne Neila Armstronga i Buzza Aldrina, urządzenia nawigacyjne, żywność kosmiczna, ubrania i mapy oraz apteczka kosmonautów, w której znajduje się m.in. środek odstraszający rekiny.

Wszystkie muzea Smithsonian Institution są otwarte codziennie, a wstęp do nich jest bezpłatny. Jedynym dniem, w którym muzea są niedostępne dla publiczności jest 25 grudnia. W 2007 roku odwiedziło je ponad 24 miliony osób.

Wokół muzeów skupione są instytuty naukowe, pracujące na ich rzecz i prowadzące badania własne. Są to między innymi: Astrophysical Observatorium, Environmental Research Center, Tropical Research Institute.

W skład kompleksu Instytutu Smithsona wchodzi również ogród zoologiczny:

— National Zoological Park — placówka założona w 1889 r. Posiada dwa oddziały: w Waszyngtonie i we Front Royal w Wirginii. Oddział w Waszyngtonie jest dostępny dla publiczności, natomiast w Wirginii traktowany jako zamknięte centrum badawcze. Zajmuje się głównie ochroną i badaniem zagrożonych gatunków zwierząt. Obydwa oddziały posiadają 5 500 zwierząt 400 gatunków. National Zoological Park w Waszyngtonie odwiedza około 2 milionów osób rocznie;

Biblioteki Instytutu Smithsona

Smithsonian Institution to nie tylko muzea i ośrodki badawcze, ale i biblioteki. Powstające w ramach Insty-

tutu muzea wymagały gromadzenia specjalistycznej literatury z zakresu historii nauki i techniki, historii naturalnej, antropologii, kultury i sztuki, lotnictwa, przestrzeni kosmicznej, botaniki, ogrodnictwa, architektury wnętrz, biologii tropikalnej. Powstały więc liczne biblioteki, które służą pomocą w badaniach naukowych, przygotowują wystawy, wydają publikacje. Udostępniają użytkownikom zarówno XV-wieczne manuskrypty, jak i czasopiśma elektroniczne. Dzięki tym kolekcjom możliwe jest połączenie nowoczesnej, rozwijającej się Ameryki z naukową historyczną i kulturalną spuścizną świata.

Pierwsza biblioteka powstała w połowie XIX w. i mieściła się w gmachu The Castle. Jednak po dwóch groźnych pożarach, które zniszczyły wiele cennych książek i dokumentów, postanowiono ocalałą część zbiorów oddać do depozytu Congress Library. W 1866 r. przekazano 40 000 woluminów, które przechowywane oddzielnie znane były jako The Smithsonian Deposit. Nie były zbiorem zamkniętym, lecz uzupełnianym na bieżąco, który w 1897 r. osiągnął liczbę prawie pół miliona woluminów. Gdy w 1881 r. otwarto Muzeum Narodowe (teraz Arts and Industries Building), Spencer Fullerton Baird, ówczesny sekretarz, przekazał swoją prywatną kolekcję książek na rzecz Smithsonian Institution. Powrócono do idei tworzenia własnych bibliotek. Od tej pory jeden egzemplarz obowiązkowy publikacji naukowych otrzymywała Congress Library, a drugi Smithsonian Institution.

Kolekcje książek nigdy nie były przechowywane w jednym miejscu. Spencer F. Baird stworzył 13 sekcji zrzeszonych bibliotek, które często samodzielnie decydowały o zakupie książek. W 1964 r. oprócz depozytu biblioteki te zgromadziły 430 000 woluminów. W 1985 r. oddano do użytku wspólny katalog online. Jest on sukcesywnie uzupełniany i w 1999 r. udało się wprowadzić informacje o 97% księgozbioru dostępne poprzez Smithsonian Institution Research System (SIRIS). W skład Instytutu Smithsona wchodzi obecnie 20 bibliotek, które łącznie zatrudniają 109 pracowników. Biblioteki usytuowane są w muzeach i instytutach badawczych Waszyngtonu, Nowego Jorku, Edgewater i Suitland (Maryland), oraz w Republice Panamy. Są to:

— Warren M. Robbins Library, National Museum of African Art — zgromadziła 32 000 vol. z zakresu sztuki Afryki: rzeźb, obrazów, tkanin, kultury, architektury i archeologii, muzyki, etnografii, religii. Znajduje się tutaj również niewielka kolekcja video, plakatów i map;

— National Air and Space Museum Library — jedna z największych bibliotek Smithsonian. Posiada 40 000 książek, wydawnictw seryjnych, raportów naukowych, publikacji rządowych i mikroform. Zbiory z zakresu historii lotnictwa, transportu, astronomii, lotów balonem, geologii, historii kosmosu;

— Smithsonian American Art Museum Library — posiada 180 000 książek, katalogów wystaw dotyczących sztuki (zarówno amerykańskiej jak i europejskiej), historii, biografii osób związanych ze sztuką;

— National Museum of American History Library — ponad 120 000 tytułów książek dotyczących histo-

rii nauki, polityki, ekonomii, oraz 500 mikrofilmów i 20 000 mikrofisz;

— Vine Deloria, Jr. Library, National Museum of the American Indian (Suitland, Maryland) — niewielka biblioteka licząca 6000 książek i czasopism. Jest jedną z najnowszych bibliotek. Usytuowana jest w Suitland, Maryland; księgozbiór poświęcony jest historii i kulturze rdzennych mieszkańców Ameryki;

— Anacostia Community Museum Library — również mały księgozbiór złożony z 3 500 książek i około 100 tytułów czasopism z zakresu historii, kultury, religii afroamerykańskiej społeczności na zachodniej półkuli. Biblioteka powstała w 1991 r.;

— John Wesley Powell Library of Anthropology — powstała w 1965 r. i posiada 80 000 druków, 400 tytułów wydawnictw seryjnych, mikroformy, CD-ROM-y, audio kasy, slajdy. Oprócz dziedzin podstawowych (archeologii, antropologii) gromadzi też literaturę z dziedzin pokrewnych: folkloru, lingwistyki i biomedycyny, oraz 700 reprintów i offprintów ze źródeł europejskich;

— Botany and Horticulture Library — Botany Library istnieje od 1964 r., natomiast Horticulture Library została założona w 1984 r. Po połączeniu biblioteki posiadają zbiór 50 000 książek i czasopism z zakresu botaniki — wśród nich wiele przewodników po ogrodach botanicznych świata. Księgozbiór dotyczący ogrodnictwa, florystyki, projektowania i ochrony ogrodów, liczy 5 000 książek i 2 700 czasopism;

— Cooper-Hewitt, National Design Museum Library znajduje się w Nowym Jorku. — Istnieje od 1976 r. Na księgozbiór liczący 70 000 vol. składają się nie tylko książki, ale i katalogi mebli, ceramiki, porcelany, wyrobów z mosiądzu. Użytkownicy mogą również korzystać z projektów ogrodów, budynków i wnętrz;

— Joseph F. Cullman 3rd, Library of Natural History — Bardzo dobrze zaopatrzona biblioteka w dzieła dotyczące nauk przyrodniczych i antropologii. W swoich zbiorach posiada między innymi 10 000 publikacji wydanych przed 1840 r. z zakresu botaniki, ornitologii, ichtiologii, zoologii, geologii, paleontologii, mineralogii. Posiada również XVII-XIX wieczne raporty z ekspedycji naukowych. Cenną kolekcją jest fragment księgozbioru fundatora Instytutu, Jamesa Smithsona, złożony ze 110 tytułów prac naukowych, literatury, czasopism;

— Dibner Library of the History of Science and Technology — biblioteka bogato wyposażona w publikacje poświęcone historii nauki i techniki, a przede wszystkim z zakresu inżynierii, transportu, chemii, matematyki, fizyki, elektrotechniki, astronomii. W swoich zbiorach posiada ok. 35 000 książek rzadkich (inkunabuły, starodruki cenne ze względu na szatę graficzną, rzadkie wydanie, specjalnie cenną oprawę bądź też posiadające ważną lub rzadką proveniencję, autograf autora, rękopiśmienne notatki ważnych osób), oraz 2000 manuskryptów XV-XIX w.;

— Freer Gallery of Art and Arthur M. Sackler Gallery Library — Księgozbiór liczy 80 000 monografii poświęconych sztuce Bliskiego Wschodu, z czego połowa jest w jez. chińskim, japońskim i koreańskim.

— Hirshhorn Museum and Sculpture Garden Library (Washington, D.C.) — biblioteka ufundowana w 1969 r. Posiada kolekcję publikacji na temat sztuki nowoczesnej, malarstwa, rzeźby. W jej zbiorach można znaleźć rysunki i fotografie od 1880 r. do współczesności.

— Museum Studies Reference Library — to centrum informacyjne utworzone w 2002 r. Zbiór 28 000 vol. i materiałów multimedialnych to przede wszystkim wydawnictwa informacyjne i bibliograficzne (kolekcje encyklopedii, słowników, leksykonów) oraz publikacje związane z organizacją, administracją i zarządzaniem..

— Museum Support Center Library (Suitland, Maryland) — biblioteka gromadzi wydawnictwa związane z przechowywaniem, konserwacją i renowacją zbiorów. Powstała w 1983 r. jako jedna z pierwszych tego typu placówek w świecie.

— National Museum of Natural History Library — największa biblioteka Smithsonian Institution. Posiada bibliotekę główną oraz 15 oddziałów. Gromadzi głównie jest to literaturę XIX i XX w. z zakresu biologii, ekologii, geologii, paleontologii, mineralogii. Łącznie 120 000 vol. książek i 540 tytułów czasopism nabytych w ramach w subskrypcji oraz wiele z wymiany.

— National Postal Museum Library — główną tematyką zbiorów tej biblioteki jest historia poczty i filatelistyka, nie tylko z kontynentu amerykańskiego, ale również z Europy i Australii to. Kolekcja liczy 6000 książek, 7000 wydawnictw seryjnych, oraz wiele fotografii i katalogów znaczków.

— Smithsonian Environmental Research Center Library (Edgewater, Maryland) — biblioteka ufundowana w 1977 r. posiada 7 500 książek, 116 czasopism, mikrofilmy, kasety video z zakresu ekologii i ochrony środowiska.

— Smithsonian Tropical Research Institute Library (Republika Panamy) — znajduje się w Panamie przy Instytucie Badań Tropikalnych. Zbiory składają się z 34 000 książek, 24 000 wydawnictw seryjnych, 500 map, 600 mikroform z zakresu zoologii, antropologii, archeologii, ekoturystyki, biologii molekularnej, ornitologii. Są cenna pomocą dla naukowców zatrudnionych w Instytucie;

— National Zoological Park Library (Washington, D.C.) — biblioteka ta zgromadziła 5000 książek i 185 tytułów wydawnictw seryjnych z zakresu zoologii, weterynarii, genetyki, patologii, ogrodów zoologicznych, rozmnażania zwierząt i ogrodnictwa.

Zbiory Smithsonian Institution Libraries (SIL) udostępniane są w postaci tradycyjnej i elektronicznej. Dewizą Instytutu jest umożliwienie korzystania ze swoich zbiorów każdemu czytelnikowi i w każdym miejscu na Ziemi. Użytkownikom stworzono więc szerokie możliwości korzystania ze zbiorów bibliotecznych. Biblioteki prowadzą wymianę z 4000 instytucjami w świecie. W 2001 r. powstał *A New Media Office* przygotowujący elektroniczne wersje cennych i rzadkich książek i kolekcji udostępniając je w Internecie. Powstało repozytorium udostępniające w postaci cyfrowej publikacje pracowników Instytutu, reprinty, raporty, materiały konferencyjne. Z kolei *Galaxy of Knowledge* (Galaktyka Wiedzy) to internetowy portal utworzony przez SIL

w celu zapewnienia jak najszerszej informacji o zbiorach, wystawach, wydarzeniach w Smithsonian Institution oraz oferujący szeroki wachlarz usług online. O ogromnej popularności tego portalu może zaświadczyć liczba 103 877 548 odwiedzin tej strony w 2006 roku. Zasadniczą częścią składową tego portalu jest *Galaxy of Images* — 10 000 ilustracji i zdjęć z bibliotecznych kolekcji, z możliwością wyszukiwania poprzez słowa kluczowe (ponad 3 miliony odwiedzin w 2006 r.).

Biblioteki Smithsonian Institution oprócz książek, czasopism udostępniają też bazy danych, zarówno bibliograficzne, jak i pełnotekstowe. Połowa z nich (42) jest w wolnym dostępie. Korzystanie z pozostałych baz jest płatne. Użytkownicy mogą korzystać również z czasopism elektronicznych od 70 wydawców.



Ryc. 5. Galaxy of Images

Oto kilka danych statystycznych bibliotek Smithsonian Institution za rok 2006:

- łączna liczba zbiorów wynosiła 1 571 114 vol.;
- otrzymano z darów i dodano do kolekcji 9267 vol.;
- subskrypcja czasopism 5 534;
- użytkownicy mogli korzystać z 2 667 czasopism elektronicznych i baz danych;
- udzielono 84 963 odpowiedzi na zapytania użytkowników;
- międzybibliotecznie wypożyczono 7 363 książek lub artykułów;
- sprowadzono dla czytelników 5 822 vol.;

— Galaxy of Knowledge — 103 877 548 internautów odwiedziło ten portal.

Smithsonian Institution organizuje również wiele wystaw tematycznych. Każda z nich ma swoją wersję elektroniczną. SIL od 1998 roku są w posiadaniu i aktualizują bazę *Library and Archival Exhibitions on the Web*. Jest to ogólnosiwiatowa baza danych o wystawach wirtualnych tworzonych przez biblioteki, archiwa, stowarzyszenia naukowe oraz muzea. Powstała w 1995 roku na Uniwersytecie w Houston. W bazie zaprezentowano trzysta pięćdziesiąt wystaw. Gdy w 1998 r., ze względu na reorganizację, zaprzestano aktualizacji danych, projekt został przejęty przez Smithsonian Institution Libraries w Waszyngtonie (www.sil.si.edu/sil-publications/online-exhibitions). Obecnie baza oferuje dostęp do 5532 wystaw online z 40 krajów. Polskę reprezentują dwie biblioteki: Biblioteka Narodowa (1 wystawa) oraz Biblioteka Główna Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (5 wystaw). Baza aktualizowana jest co miesiąc, a wyszukiwać można przez słowa kluczowe, tytuł wystawy, instytucję czy kraj.



Ryc. 6. Smithsonian Institution. Fot. Robert Shipley

Wszystkie zmiany zachodzące w Instytucie są odzwierciedlane w Archiwum. Archiwalia były kompletowane od początku istnienia Instytutu, ale dopiero od 1969 r. zatrudniono profesjonalnych pracowników do uporządkowania i zabezpieczenia tych zbiorów. Archiwum gromadzi dokumenty, fotografie, filmy, projekty architektoniczne, przekazy ustne w postaci nagrań. Zbiory mieszczą się w Budynku Sztuki i Przemysłu w Waszyngtonie, ale dostępne są również w wersji elektronicznej. Od 1971 r. wydawany jest *Guide to the Smithsonian Archives*, który służy pomocą w poszukiwaniu odpowiednich dokumentów.

Od roku działa również *Smithsonian Channel* — kanał telewizyjny dla osób, które nie mogą osobiście przybyć do Waszyngtonu, aby podziwiać skarby zgromadzone przez Smithsonian Institution. W ramach telewizji kablowej uruchomiono swój własny program udostępniany w ramach „telewizji na żądanie”.

Smithsonian Institution finansowany jest głównie z budżetu Kongresu Stanów Zjednoczonych, lecz ma też grono sympatyków Instytutu, którzy pragną wspomóc działalność tej wyjątkowej placówki. Są to zarówno instytucje, korporacje, jak i osoby prywatne. Sumy przekazane w 2006 roku wahały się od 100 do 50 000 dolarów. Biblioteka otrzymała też wiele cennych darów książek i kolekcji. W roku 2005 SIL otrzymała w darze od prywatnego kolekcjonera największą opublikowaną książkę na świecie, odnotowaną w 2004 r. w Księdze Rekordów Guinnessa. Waży ona około 60 kg i ma wymiary 1,52 m. na 2,13 m. Rozmiary tego dzieła porównywane są wymiarów do stołu pingpongowego. Rekordowa książka nosi tytuł: *Bhutan: A Visual Odyssey Across the Last Himalayan Kingdom* (Bhutan: wizualna odyseja przez ostatnie himalajskie królestwo), a jej autorem jest Michael Hawley ze słynnego Massachusetts Institut of Technology.

Smithsonian Institution, placówka istniejąca już 162 lata, zgodnie z wolą jej fundatora Jamesa Smithsona, rozpowszechnia i popiera naukę, prowadzi badania naukowe, gromadzi zbiory, uczestniczy w edukacji. Zatrudnia ok. 6300 pracowników. Najwspanialsze amerykańskie dzieła sztuki i pamiątki historyczne stanowią ekspozyty prezentowane przez muzea tego Instytutu. Jej popularność już dawno wykroczyła poza granice Stanów Zjednoczonych. Instytut Smithsona szczytowi się tym, że postępuje w myśl inskrypcji umieszczonej na fasadzie Biblioteki Celsusa w Turcji: SOFIA, ARETE, ENNOIA, EPISTEMA, czyli MĄDROŚĆ, DZIELNOŚĆ, MYŚL i WIEDZA. I to stanowi podstawę działalności tej, nie mającej odpowiednika w świecie, instytucji, oferującej naukę, sztukę, historię i kulturę szerokim rzeszom odbiorców.

Wpłynęło: 3.11.2008

Mgr Ewa Szaflarska pracuje w Oddziale Informacji Naukowej Biblioteki Głównej Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.
e-mail: ewa.szaflarska@bg.agh.edu.pl

DROBIAZGI

Niezbędny komponent pianistego napoju

Do rodzaju chmiel *Humulus* z rodziny konopiowatych *Cannabaceae* należą jedynie trzy gatunki znane ze strefy umiarkowanej półkuli północnej. W Japonii i Chinach występuje jako roślina roczna chmiel japoński — *Humulus japonicus* Siebold et Zucc. (syn. *H. scandens* (Lour.) Merr.), dochodzący do wysokości 6 m. Liście ma głęboko wcinane, a kwiaty żeńskie są zespolone w krótkie, jajowate kłosy. Nie zawiera gruczołów lupulinowych, a uprawiany jest ze względu na swe walory dekoracyjne. Szczególnie atrakcyjne są odmiany o biało nakrapianych liściach.

Następnym gatunkiem, mało u nas znanym, jest chiński endemit *Humulus yunnanensis* Hu, charakteryzujący się gęsto owłosionymi od spodu liśćmi.

Na specjalną uwagę zasługuje dwupienna wijąca się bylina — chmiel zwyczajny *Humulus lupulus* L., wykorzystywany gospodarczo na wielką skalę. W stanie dzikim rośnie w Europie, Azji Północnej i Środkowej oraz w Ameryce Północnej. W naszym kraju jest często spotykany w wilgotnych zaroślach i lasach, zwłaszcza łąkowych i olsach, oraz w ogrodach, parkach i na cmentarzach. Osiąga wysokość 8 m, a w uprawie nawet 12 m.

Naprzeciwległe ułożone liście mogą być pojedyncze, 3- i 5-klapowe, jak również sercowate, z wierzchu szorstkie. Kwiaty są rozdzielнопłciowe i wiatropylne. Męskie z pięciopłatkowym kwiatem i pięcioma pręcikami tworzą wiechowate kwiatostany wyrastające z kątów liści. Żeńskie, pozbawione okwiatu, zebrane w kotkowate kwiatostany, przypominają szyszki iglastych. Owocem jest brązowy orzeszek.

Uprawia się wyłącznie okazy żeńskie, gdyż tylko one mają znaczenie praktyczne. Egzemplarze męskie trzeba niszczyć, aby zapobiec zapyleniu i powstawaniu nasion, gdyż surowiec nie ma wówczas odpowiedniej wartości.

Chmiel rozmnaża się wegetatywnie za pomocą sadzonek z podziemnych pędów. Najlepiej udaje się na glebach lessowych, rędzinach, madach i czarnoziemach.

Zbiór szyszek następuje w sierpniu, gdy zaczynają już dojrzewać i przybierają odcień zielonożółty. Suszy się je w cienistych i przewiewnych miejscach lub w suszarniach, w temperaturze do 40°C.

Nie tylko one (*Strobili Lupuli*) stanowią cenny surowiec, lecz również otarte z ich powierzchni włoski gruczołowe *Lupulinum* (*Glandulae Lupuli*).

W owocostanach zidentyfikowano ok. 1,6% oleju eterycznego, w którym stwierdzono wiele różnych składników, m.in. humulen, mircen, farnezen i β -kariofilen, a ponadto związki żywicowe (przede wszystkim humulon i lupulon), flawonoidy (np. pochodne kemferolu, kwercetyna i apigeniny), garbniki, trójterpeny, związki purynowe oraz aminowe. Natomiast w lupulini wykryto m.in. olejek eteryczny, związki żywicowe i tłuszczone, jak też substancje woskowe.

Przydatność prezentowanego taksonu można z powodzeniem prześledzić i udokumentować przekonująco. Wystarczy przypomnieć, że obecnie trudno wyobrazić sobie piwo bez chmielu, od którego pochodzi swoista goryczka i specyficzny aromat napoju, a poza tym jego właściwości bakteriostatyczne zapobiegają tak szkodliwej dla trunku fermentacji mlekowej. Należy jednak pamiętać, iż wiele czasu upłynęło, nim przytoczone korzyści upowszechniono. Piwo nie było obce mieszkańcom Mezopotamii już około 3700 roku p.n.e., zaś w Egipcie ok. 2000 lat p.n.e. Głównym składnikiem złocistego płynu była płaskurka i inne gatunki pszenicy. Celem uzyskania pożądanego efektów dodawano do niego przeważnie lupiny gorzkich cytryn z Erytrei *Citrus aurantium* L. var. *amara* Engl., lub nasiona łubinu białego *Lupinus albus* L. var. *albus*, syn. *L. termis* Forssk. Napomknąć trzeba, że delektowała się nim jedynie uboższa ludność.



Ryc. 1. Chmiel zwyczajny *Humulus lupulus* L. Za: W. K. Warlich, *Russkija lekarstwennyja rastienija*, S.-Pietierburg, 1901, tabl. 109

W Europie Celtowie i Germanie produkowali piwo głównie z jęczmienia i zaprawiali je czasem dla lepszego smaku i trwałości korą z dębu i tamaryszka oraz owocami woskownicy europejskiej *Myrica gale* L. Nieco szczegółów o dawnym jego składzie użyskaliśmy również dzięki badaniom archeologicznym prowadzonym na duńskiej wyspie Lolland. W znale-

zonym garnku z lat 200–250 n.e. dostrzeżono szczątki jęczmienia, żurawiny, bruszniczy, woskownicy oraz drożdży. Nie dowiemy się jednak, jak smakowało to jagodowe piwo.

Początki stosowania chmielu w piwowarstwie nie są znane. Dla Greków i Rzymian był on chwastem, „wilczkiem” (*lupulus*), porastającym wierzby „*lupus salictarius*”. Mimo tych obiekcji jego młode pędy chętnie spożywano. Wspominają o tym pisarz rzymski Pliniusz Starszy (23–79) i poeta Marcjalis z Bilbilis (Marcus Valerius Martialis, 43–ok. 103). Nie możemy też zapominać, że w Rzymie wysoko ceniono jedynie wino, a piwo uważano za napój barbarzyńców.

Według niektórych danych inicjatywa wprowadzenia chmielu wyszła od Słowian, którzy warzyli piwo od niepamiętnych czasów. Tym odkryciem zainteresowali się następnie Germanie, przekazując z kolei swoje doświadczenia podczas wędrówek ludów Gallom. Z innych źródeł wynika, że już z początkiem średniowiecza zaczęto uprawiać chmiel w Nadrenii i Szwajcarii, a w VIII stuleciu w państwie Karolingów. Ojciec Karola Wielkiego, Pepin Mały, u schyłku życia ofiarował chmielarnie (*humulonariae*, *humulariae*) opactwu St. Denis pod Paryżem. Warto ponadto wspomnieć o chmielniku w klasztorze Freising w Bawarii, założonym w 850 roku. Z tego okresu zachowały się liczne notatki o tworzeniu chmielników i o obowiązkowych daninach z uzyskanego surowca. Chmiel wzmiankowany jest często w zapiskach klasztornych, dotyczy to m.in. Trzebnicy na Dolnym Śląsku. Z relacji opatki św. Hildegardy z Bingen (1098–1179) dowiadujemy się, że piwo wyrabiano z owsa, liści jesionowych i chmielu przedłużającego jego trwałość.

Kultywację w Czechach rozpoczęto w XIII wieku, a żmudna i sumienna praca sprawiła, iż w następnym stuleciu, za panowania cesarza Karola IV, osiągnięto doskonałe wyniki, które przetrwały do naszych dni. Konserwatywni Anglicy przez długi czas faworyzowali bluszcz kurdybanek *Glechoma hederacea* L. i wrotycz balsamiczny *Tanacetum balsamita* L., zwany dawniej złocieniem bełżyną *Chrysanthemum balsamita* Lam., chmiel zaś znalazł miejsce w ich browarnictwie dopiero w czasach rządów króla Henryka VIII (1509–1547). Natomiast władca Prus Fryderyk II (Wielki) zachęcał swych obywateli do jego uprawy, dążąc obsesyjnie do autarkii.

Z biegiem lat światowy popyt wzrastał, zaś obecny stan rzeczy można prześledzić w rocznikach statystycznych. W 2006 roku największą powierzchnią uprawy chmielu, 17 170 ha, mogły się poszczycić Niemcy. Drugie miejsce uzyskały Stany Zjednoczone Ameryki Północnej — 11 707 ha, trzecie Czechy — 5460 ha. Dalsze zajęły Chiny — 4422 ha, Polska — 2291 ha, Słowenia — 1522 ha, Ukraina — 1100 ha i Anglia — 1056 ha. W naszym kraju największe plantacje są w województwie lubelskim. W Norwegii dochodzą do 68° szerokości geograficznej północnej, zaś na południu można je spotkać we Włoszech oraz w Afryce (przede wszystkim w Etiopii).

W 2006 r. zebrano na globie ziemskim 129 207 t chmielu. Dominują Niemcy — 34 456 t, za nimi kro-

czą Stany Zjednoczone — 25 780 t, Etiopia — 22 780 t, Chiny — 22 000 t, Czechy — 5453 t, Polska — 3293 t. W Europie znamienne jest to, że na przykład w Niemczech liczba producentów wynosi 1611, a średnia powierzchnia upraw 10,65 ha, natomiast w Czechach jest ich tylko 145, zaś areał kulturywacji szacuje się na 39 ha. W Polsce mamy 1144 plantatorów, a średnia powierzchnia upraw to zaledwie 2 ha.

Lecnicze właściwości chmielu wykorzystywano w ograniczonym zakresie już we wczesnym średniowieczu. Nie można się temu dziwić, gdyż w ówczesnym stanie wiedzy pole manewru było ograniczone. Próbowano nim zwalczać zatrucia, schorzenia pęcherza moczowego, a ponadto podawano go mnichom celem ograniczenia popędu płciowego.

Warto przypomnieć, co pisał o nim nasz szesnastowieczny botanik i lekarz Stefan Falimirz: „Ma moc uśmierającą boleści, które z gorącej przyczyny pochodzą, a tak ma moc ugaszającą ognistego zapalenia, a czyni wolność żywota. Sam chmiel nie ma być często spożywany, albowiem otwiera końce żyłek”.

W przemyśle farmaceutycznym są współcześnie eksploatowane zarówno owocostany chmielu, jak i lupulina. Osłabiają one nieco działalność kory mózgowej i zmniejszają nadwrażliwość na bodźce seksualne. Odnaczają się również zdolnościami przeciwskurczowymi; ograniczają napięcie mięśni gładkich jelit i dróg moczowych, a poza tym przyspieszają diurezę. Wyciągi chmielowe zwiększają też wydzielanie śliny i soku żołądkowego oraz śluzu zasobnego w mukopolisacharydy. Usprawniają trawienie i przyswajanie składników pokarmowych, a oprócz tego eliminują szkodliwe drobnoustroje, w tym antybiotykooporne. Ponadto wspomagają leczenie niektórych nowotworów. Niezależnie od tego łagodzą skutki znużenia i wyczerpania nerwowego, a także hamują zwiększoną fermentację jelitową i wzdęcia. Zewnętrznie stosuje się z powodzeniem kataplazmy, szczególnie w przypadku zapalenia korzonków nerwowych, dolegliwości reumatycznych i wypadania włosów.

Wyciąg z szyszek jest komponentem kropli uspokajających o nazwie Nervosol (Herbapol) i syropu Paspasmin (Herbapol), zaś olejek eteryczny wchodzi w skład kropli Milocardin (Polfa).

Chmiel odgrywa także ważną rolę w terapii zwierząt. W chorobie motyliczej, nosówce, zakaźnym zapaleniu nosogardzieli u koni dodaje się im do karmy wysuszone kwiatostany. Stanowią one również środek uspokajający i ułatwiający trawienie. Przy nosówce, porażeniach mięśniowych i nerwobólach mniejszych zwierząt udomowionych zaleca się kąpiele w odwarze z szyszek. U koni i psów w schorzeniach reumatycznych, mięśniobólach, nadwężeniu, zapaleniu ścięgien i mięśniochwacie porażennym wskazane są okłady z owocostanów chmielowych. Z kolei wyciąg olejowy z szyszek ma zastosowanie w stanach zapalnych skóry, wypadaniu włosów, egzemach, grzybicy, pryszczycy, parchu i owrzodzeniach. Natomiast w przypadku wzdęć i zaburzeń trawiennych podajemy bydłu wyciąg wodny z szyszek chmielu.

Wartość użytkowa pnącza nie ogranicza się do zarejestrowanych faktów i dlatego należy uwzględnić jeszcze inne przykłady: młode pędy można spożywać jak szparagi, a obgotowane (w celu usunięcia goryczki) liście stanowią dodatek do zup. Starsze łodygi nadają się do wyrobu włókien tekstylnych i papieru, zaś olejek chmielowy służy do produkcji likierów i kosmetyków. Wyłożone w bibliotekach wśród książek szyszki regulują wilgotność powietrza, a ich olejki eteryczne odstraszają insekty niszczące zbiory.

Chmiel uplasował się też na widocznym miejscu w naszych ludowych obrzędach i pieśniach. Niekiedy przypisywano mu moce apotropaiczne, czyli chroniące przed złem.

Szczególnie wyraziście zaistniał w utworze poetyckim Kaspra Miaskowskiego (po 1550–1622):

*Więc tu nasi, po żyznem weseląc się żniwie,
Zaraz radzą i myślą o chmielowym piwie.
Ja wierzę, że nie widząc tu gruntu do wina,
Chmiel natura wszczepiła, co jej nie nowina,
I oddała Sarmatom: podobny jagodzie,
Kiedy go kto wysmaży w dowarzonem słodzie,
Więc nie tak słodkich moszczów ma jesień w winnicy,
Jako piw rozmaitych dostanie w piwnicy.*

Niezmiernie atrakcyjna była starodawna pieśń, bez której nie mogły obejść się na wsi oczepiny, czyli nakładanie czepeca na głowę panny młodej:

*Oj, chmielu, chmielu, ty bujne ziele,
Nie będzie bez cię żadne wesele,
Oj, chmielu, oj, nieboże,
Niech ci Pan Bóg dopomoże,
Chmielu nieboże!
Oj, chmielu, chmielu, drobnego ziarnka,
Nie będzie bez cię piwo, gorzałka,
Oj, chmielu, oj, nieboże,
Niech ci Pan Bóg dopomoże,
Chmielu nieboże!*

Podobne znaczenie miała pieśń obrzędowa „Chmiel” o rodowodzie sięgającym XVI stulecia. Ze względu na wyraźne aluzje falliczne mogły się nią popisywać wyłącznie męzkatki:

*Żebyś ty, chmielu, na tyczki nie laźł,
Nie robiłbyś ty z panienek niewiast.
Oj, chmielu, oj, nieboże,
To na dół, to ku górze,
Chmielu nieboże!*

Do wzbogacenia niniejszych rozważań przyczynił się również polski kompozytor i pedagog Stanisław Wiechowicz (27 XI 1893 – 12 V 1963), autor scherza symfonicznego „Chmiel”.

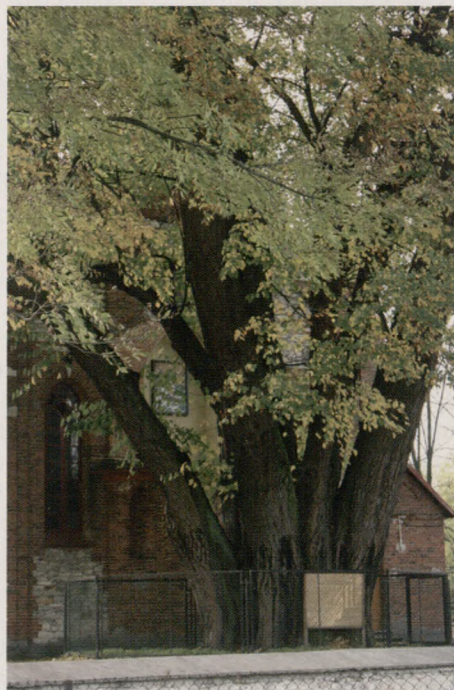
Od chmielu pochodzi wiele krajowych nazwisk, m.in. Chmiela, Chmielak, Chmielczyk, Chmielenko, Chmielewicz, Chmielik, Chmielowiec, Chmieluk, Chmielarz, Chmielarczyk, Chmielarski i Chmielnik.

Jego popularność dostrzegamy też w naszej toponimii. Za przykład może służyć Chmielnik, miasto w województwie świętokrzyskim. W wykazach świętopietrza z lat 1346–1358 figuruje jako Chmelik, a właściwa nazwa powstała dopiero w XV wieku.

Roman Karczmarszuk (Wrocław)

Najgrubsze drzewo Polski — lipa z Cielętnik

W 1934 r. profesor Władysław Szafer — prekursor ochrony przyrody w Polsce i twórca wielu jej głównych idei — ogłosił konkurs na największe drzewo rosnące na terenie naszego kraju. W odpowiedzi napłynęło wiele interesujących zgłoszeń. W ówczesnych granicach Polski ze niekwestionowanego rekordzistę uznano słynnego „Bartka” z Zagnańska, który liczył sobie wtedy ok. 8,5-9 m obwodu pnia. Po dziś dzień dąb to jest celem niezliczonych wycieczek turystycznych, oraz najsłynniejszym i najbardziej znanym drzewem w Polsce. Jednak za „największego” uznać go już nie można.



Ryc. 1. Potężny pień lipy na wysokości 1,3 m od ziemi liczy 1105 cm obwodu. Fot. Paweł Zarzyński

Powstaje zatem pytanie, które drzewo w Polsce może poszczycić się tym mianem? Aby na nie odpowiedzieć trzeba najpierw sprecyzować parametry, które będą stanowiły podstawę porównań. W odniesieniu do drzew za główne kryterium wielkości uznaje się stosunkowo łatwe do zmierzenia cechy pnia, jakimi są jego obwód lub grubość. Zgodnie z obowiązującymi normami mierzy się je na wysokości 1,3 m od najwyższej położonego punktu gruntu dookoła podstawy pnia. Ponieważ odpowiada ona mniej więcej poziomowi piersi dorosłego człowieka średnicę tę nazywa się zwyczajowo „pierśnicą”, zaś obwód — „obwodem pierśnicowym”. Pod względem tych parametrów najokazalszym drzewem w Polsce jest obecnie najprawdopodobniej olbrzymia lipa drobnolistna *Tilia cordata* L. rosnąca w miejscowości Cielętniki (gm. Dąbrowa Zielona), ok. 40 km na wschód od Częstochowy (woj. śląskie). Wg pomiarów przeprowadzonych przez autorów niniejszego tekstu pierśnicowy obwód jej pnia wynosi 1105 cm, co po przeliczeniu daje 352 cm pierśnicy. Pozostałe parametry tego drzewa również zasługują na uwagę — wysokość przekracza 31,5 m, zaś średnica korony — dochodzi do 28 m.



Ryc. 2. Drzewo jest starannie ogrodzone w obawie przed... obgryzaniem kory przez pątników. Fot. Paweł Zarzyński

Rekordowa lipa rośnie tuż przy murze miejscowego Kościoła Parafialnego p.w. Przemienienia Pańskiego. Wewnątrz świątyni znajduje się obraz św. Apolonii — patronki od bólu zębów. Najprawdopodobniej dlatego wśród pątników, licznie ciągnących tędy w kierunku Częstochowy, utarł się przesąd o niezwykłych właściwościach leczniczych lipy — podobno jej kora miała uśmierzć, a nawet permanentnie zapobiegać dolegliwościom stomatologicznym. Z powodu tego zabobonu drzewo było niemiłosiernie obgryzane. Proceder ten trwał w najlepsze jeszcze w połowie XX w. Miejscowi proboszczowie czynili różne starania, aby temu przeciwdziałać, jak np. smarowanie pnia smołą (ślady są wciąż widoczne na pniu). Dość skuteczne okazało się ogrodzenie drzewa wysokim, solidnym płotem. Mimo to, sporadycznie również obecnie zdarza się, że szczególnie zdesperowany amator niekonwencjonalnych metod dentystycznych próbuje forsować tę zapórę. Jak twierdzi obecny proboszcz — ksiądz Stanisław Styczyński — nawet dzisiaj na korze sędziwej lipy od czasu do czasu pojawiają się świeże ślady ludzkich zębów...



Ryc. 3. Lipa z Cielętnik rośnie tuż przy murze miejscowego kościoła, wybudowanego w 1891 r. Fot. Paweł Zarzyński

Żadne inne znane autorom drzewo w Polsce nie może poszczycić się pierśnicowym obwodem większym niż lipa z Cielętnik. Dlaczego zatem napisaliśmy, że jest ona „najprawdopodobniej” najgrubsza? Powody są co najmniej trzy. Po pierwsze: drzewo to — sądząc po jego pokroju — powstało zapewne ze zrośnięcia się kilku mniejszych lip (istnieje nawet legenda mówiąca,

że w miejscu tym, przed wiekami pewien wojewoda posadził 18 maleńkich lipek, które z biegiem lat połączyły się w jedną). Wprawdzie poszczególne pnie rozdziela ją się na wysokości większej niż 1,3 m od ziemi, więc zgodnie z zasadami dendrometrii można traktować tę lipę jako pojedyncze drzewo, jednak trudno porównywać ją np. z wiekowymi dębami będącymi ewidentnie pojedynczymi drzewami. Po drugie: w gminie Zabór, nieopodal Zielonej Góry (woj. lubuskie), na stromiznie nadodrzańskiej skarpy rośnie słynny dąb „Napoleon” — jego pień jest najprawdopodobniej nieco grubszy niż lipy z Cielętnik, tyle tylko, że zgodnie z zasadami musi być mierzony od górnej strony skarpy który to pomiar daje (wg autorów) 1042,5 cm i jest dla tego drzewa krzywdzący. Gdyby wyznaczyć jego hipotetyczną oś morfologiczną i odmierzyć wzdłuż niej 1,30 m obwód pnia na tym poziomie wynosiłby aż 1137 cm, a więc to „Napoleon” byłby „najgrubszy” w Polsce. I wreszcie po trzecie — nie jest wykluczone, że gdzieś na terenie naszego kraju rośnie zapomniane i mało znane drzewo o obwodzie pnia okazalszym niż lipa z Cielętnik. Może być nim na przykład któryś z olbrzymich platanów — te egzotyczne drzewa rosną w naszym klimacie wręcz błyskawicznie i już w wieku kilkudziesięciu lat osiągną imponujące rozmiary. Sprawdzenie tej teorii wymaga jednak dalszych badań i szczegółowych pomiarów co najmniej kilkudziesięciu drzew. Na razie więc za najgrubszą w Polsce należy uznać lipę z Cielętnik. Szkoda tylko, że to wspaniałe drzewo będące prawdziwym klejnotem polskiej dendroflory jest stosunkowo mało znane. Autorzy pokładają nadzieję, że tekst ten zachęci Czytelników *Wszechświata* do odwiedzin tej olbrzymiej lipy i chwili zadumy u podnóża majestatycznego pnia w cieniu jej rozłożystych konarów.

Autorzy pragną serdecznie podziękować księdzu proboszczowi Stanisławowi Styczyńskiemu za umożliwienie dokonania pomiarów opisaną w niniejszym tekście lipy oraz za informacje udzielone na temat historii tego niezwykłego drzewa.

Paweł Zarzyński, Robert Tomusiak (Warszawa)

Nowe stanowiska grzybów chronionych na Dolnym Śląsku

Dolny Śląsk jest chyba jedynym większym regionem w naszym kraju, który posiada zwarte, monograficzne opracowanie poświęcone wyłącznie grzybom podlegającym prawnej ochronie gatunkowej. Czesław Narkiewicz, autor popularnonaukowej publikacji „Grzyby chronione Dolnego Śląska” wydanej w 2005 r. przez Muzeum Przyrodnicze w Jeleniej Górze, przedstawił zwięzłe opisy, fotografie lub rysunki oraz mapy rozmieszczenia, zarówno historycznych jak i współczesnych, stanowisk 54 (tyle dotychczas znaleziono w tym regionie z ok. 90 występujących w Polsce) gatunków grzybów objętych ochroną ścisłą i częściową.

Florystyczne „osobliwości” Krety w fotografii Jana Ciesielskiego



Sędziwa oliwka europejska *Olea europaea*. Fot. Jan Ciesielski



Daktylowce *Phoenix* sp., z dziedzińca klasztoru Świętej Trójcy. Fot. Jan Ciesielski



Bugenvilla *Bougainvillea* sp. Fot. Jan Ciesielski



Eukaliptus *Eucalyptus* sp. Fot. Jan Ciesielski

W ostatnich latach na obszarze Dolnego Śląska znaleziono kilka gatunków grzybów chronionych na stanowiskach, które nie były podawane w literaturze lub były wymieniane wyłącznie w pracach z XIX w. Są to następujące gatunki:

— gwiazdosz czteropromienny *Geastrum quadrifidum* Pers.: Pers. — w Nadleśnictwie Złotoryja, w ok. miejscowości Grodziec, we fragmencie jednogatunkowego, średniowiekowego drzewostanu świerkowego *Picea abies*, na ziemi pokrytej dość grubą warstwą ściółki szpilkowej znaleziono kilkanaście owocników tego jednego z najmniejszych naszych gwiazdoszy (25.09.1997 r., zebrał Andrzej Szczepkowski, WAML 145). Cechą charakterystyczną owocników jest wytwarzanie swego rodzaju miseczek, zbudowanej z białawej grzybni, umieszczonej pod 4–6 trójkątnymi ramionami wynoszącymi osłonę wewnętrzną (endoperydium) z zarodnikami (ryc. 1). W Polsce rzadki, umieszczony na czerwonej liście w kategorii zagrożenia R;



Ryc. 1. Owocniki gwiazdosza czteropromiennego *Geastrum quadrifidum* rosnące w świerczynie na terenie Nadleśnictwa Złotoryja. Fot. Andrzej Szczepkowski



Ryc. 2. Dwa owocniki lakownicy żółtawej *Ganoderma lucidum* na pniaku olszowym w lasach Nadleśnictwa Żmigród. Fot. Andrzej Szczepkowski

— lakownica żółtawa (lakownica lśniąca) *Ganoderma lucidum* (M. A. Curtis: Fr.) P. Karst. — w Nadleśnictwie Żmigród, leśnictwie Niezgoda, oddz. 79c, w młodniku olszowym, na starym pniaku olszy czarnej *Alnus glutinosa*, będącym pozostałością po poprzedniej generacji drzewostanu, wyrastały dwa owocniki o kapeluszach nerkowatego kształtu osadzonych na bocznym trzonach z charakterystycznie polakierowaną

powierzchnią (ryc. 2) (23.10.2007 r., widział Andrzej Szczepkowski), — w Nadleśnictwie Łądek Zdrój, leśnictwie Młynowiec, oddz. 284d, na wysokości ok. 550 m n.p.m., w pobliżu drogi Stronie Śląskie — Bolesławów, w drzewostanie świerkowym z domieszką innych gatunków, takich jak modrzew, jawor, wiąz, buk, dąb kilka owocników wyrastało u podstawy pnia zamierającego dębu (jesień 2004 r., sierpień 2008 r., zebrał W. Wierzbicki, oznaczył A. Szczepkowski, WAML 329). Gatunek rzadki, zamieszczony na czerwonej liście w kategorii zagrożenia R;

— purchawica olbrzymia *Langermania gigantea* (Batach.: Pers.) Rostk. (ryc. 3) — w Stroniu Śląskim, w pasie zieleni przy ul. Kościuszki, dwa owocniki o średnicy ok. 12 i 15 cm (11.08.2002 r., widział A. Szczepkowski). To stanowisko, tego jednego z największych i najplodniejszych grzybów świata, jest najdalej na południe położonym miejscem jego występowania na obszarze Dolnego Śląska. Obecnie gatunek niezagrożony w naszym kraju, znany z licznych stanowisk;



Ryc. 3. Owocnik purchawicy olbrzymiej *Langermania gigantea*. Fot. Andrzej Szczepkowski

— siedzuń sosnowy (szmaciak gałęzisty) *Sparassis crispa* (Wulf.) Fr. — w Łądku Zdroju, w Arboretum, pod starą sosną *Pinus sylvestris*, jeden, młody owocnik o średnicy ok. 15 cm, o typowym dla tego taksonu kształcie, przypominającym ozdobną sałatę endywię (ryc. 4) (3.08.2003 r., widział A. Szczepkowski). Gatunek rzadki, wpisany na czerwoną listę w kategorii zagrożenia R;

— wachlarzowiec olbrzymi (flagowiec olbrzymi) *Meripilus giganteus* (Pers.: Fr.) Karst. (ryc. 5) — w Łądku Zdroju, w Parku Tysiąclecia, u podstawy i na korzeniach starego buka *Fagus sylvatica* (10.08.2002 r., 03.08.2003 r., widział Andrzej Szczepkowski), — w pobliżu szlaku turystycznego, w okolicy Arboretum, u podstawy pnia buka (3.08.2003 r., widział A. Szczepkowski). Wytwarza duże, tzw. złożone owocniki, składające się z licznych, pojedynczych półkolistych, wachlarzowatych kapeluszy koloru brązowego. To najbardziej na południe wysunięte stanowiska tego gatunku na Dolnym Śląsku. Grzyb niezagrożony, wykazujący tendencję do rozprzestrzeniania się, zwłaszcza na obszarach zurbanizowanych;



Ryc. 4. Owocnik siedzunia sosnowego *Sparassis crispa* wyrastający u podstawy starej sosny. Fot. Andrzej Szczepkowski



Ryc. 5. Owocnik wachlarzowca olbrzymiego *Meripilus giganteus*. Fot. Andrzej Szczepkowski



Ryc. 6. Płonny owocnik błyskoporka podkorowego *Inonotus obliquus* na pniu brzozy brodawkowatej *Betula pendula*. Fot. Andrzej Szczepkowski

— błyskoporek podkorowy (włókouszek ukośny) *Inonotus obliquus* (Pers.: Fr.) Pil. (ryc. 6) — w Nadleśnictwie Milicz, leśnictwie Skoroszów, dwa płonne owocniki wyrastały na pniu żywej brzozy brodawkowatej *Betula pendula* (2002 r., widział A. Szczepkowski), — w Nadleśnictwie Oborniki Śląskie, leśnictwie Prusice, oddz. 461, jeden płonny owocnik w odziomkowej części pnia żywej brzozy brodawkowatej (24.10.2007, widział A. Szczepkowski). Ze względu na uznane właściwości lecznicze, gatunek objęty ochroną częściową i wpisany na czerwoną listę w kategorii zagrożenia R.

Andrzej Szczepkowski (Warszawa)

Bagnik nadwodny znad Biebrzy

Bagnik nadwodny *Dolomedes plantarius* CLERCK jest dużym europejskim pajakiem należącym do rodziny darownikowate *Pisauridae*. Jego rozmiary, łącznie z odnóżami, mogą sięgać aż 7 cm. Jest bardzo podobny to bliskiego mu gatunku bagnika przybrzeżnego *Dolomedes fimbriatus* CLERCK, od którego różni się brakiem żółtych pasów po bokach ciała. Obydwa te gatunki wraz z darownikiem przedziwnym *Pisaura mirabilis* CLERCK są jedynymi przedstawicielami tej rodziny w Polsce.

Bagnik nadwodny jest rozpowszechniony w całej Europie i Azji, ale jego stanowiska są bardzo rzadkie. W wielu krajach jest zagrożony wyginięciem. Występuje w wielu środowiskach, aczkolwiek jest gatunkiem charakterystycznym dla środowisk wodnych, choć zazwyczaj nie jest tam najliczniejszy (w porównaniu z innymi gatunkami).



Ryc. 1. Bagnik nadwodny *Dolomedes plantarius* Clerck. Fot. Ł. Binkowski

Pajak ten jest bardzo dobrym łowcą. Poluje nad, pod i na powierzchni wody. Możliwość poruszania się po powierzchni wody zawdzięcza owłosionym odnóżom (o charakterze silnie hydrofobowym). Pod wodą natomiast pęcherzyki powietrza zawarte pomiędzy włosami umożliwiają mu oddychanie. Jego ofiarami są najczęściej owady, kijanki, nieduże ryby i żaby. Często wyczekuje na łodygach roślin trzymając przednie odnóża na powierzchni wody wyczuwając nimi drgania wytwarzane przez zbliżającą się potencjalną ofiarę.

Gody mają miejsce na wiosnę i odbywają się na wodzie. Samica składa jaja (nawet 100) i nosi je później przez kilka tygodni pomiędzy szczękoczułkami w kokonie. Nad brzegami wód i mokradeł budują oprędy, gdzie opiekują się młodymi. Pająki te żyją 2 lata.

Dosyć ciekawym zjawiskiem jest kopulacja występująca u tego gatunku. U rodziny *Pisauridae* nie występuje kopulacja kanibalistyczna, co nie oznacza, że samiec jest w zupełności bezpieczny podczas aktu płciowego. Dopuszcza się on pewnego wybiegu taktycznego, co w poczuciu wielu osób rozumiane byłoby za zachowanie wyjątkowo niedżentelmeńskie. Otóż, jeszcze przed zalotami, samiec zdobywa pożywienie (najczęściej owada) i wręcza go samicy bezpośrednio przed kopulacją. Samica wtedy z zablokowanymi podczas pożerania pokarmu szczękoczułkami nie jest w stanie zaatakować samca. Ten zaś w tym czasie dokonuje szybko zaplemnienia i ucieka, czasami porwijąc nawet swój podarek.

Przedstawiany na fotografii osobnik został znaleziony w lipcu na granicy Biebrzańskiego Parku Narodowego. Mimo jego płochliwości i skrytego trybu życia nie trudno było go zauważyć, gdyż przekraczał polną drogę pomiędzy dwoma starorzeczami w miejscowości Osowiec nad Biebrzą. Niestety, podczas innych zajęć terenowych w tamtych okolicach nie udało się nam nigdy wcześniej ani później napotkać osobnika tego gatunku.

Autorzy bardzo dziękują prof. Wojciechowi Starędze za pomoc w identyfikacji gatunku.

Łukasz Binkowski, Włodzimierz Wojtaś (Kraków)

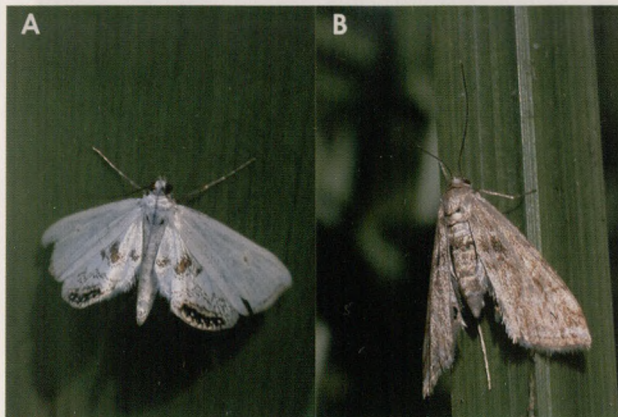
Biologia wodnego motyla *Cataclysta lemnata*

Rzęsówka rzęsowa *Cataclysta lemnata* to niewielka ćma z rodziny Crambidae. Występuje w całej Europie z wyjątkiem wysp na Morzu Śródziemnym. W Polsce jest pospolita i można ją spotkać na terenie całego kraju. Jest to jednak motyl bardzo nietypowy. Jest jednym z kilku występujących w Polsce gatunków, które swój cykl życiowy związały z wodą. Typowym środowiskiem życia rzęsówki są niewielkie jeziora, starorzeczka i stawy.

Postacie dorosłe wykazują aktywność dzienną i wykonują powolne loty ograniczone przede wszystkim do strefy roślinności przybrzeżnej. Rzadko wlatują nad ląd lub nad powierzchnię otwartej wody. Bardzo wyraźnie zaznaczony jest dymorfizm płciowy. Rozpiętość skrzydeł samic nie przekracza 25 mm a ich pierwsza para jest ubarwiona jasno-brązowo lub beżowo (ryc. 1B). Samce są nieco mniejsze a ich skrzydła są białe z delikatnym brązowym wzorkiem na brzegu (ryc. 1A).

W ciągu roku występują dwa zachodzące na siebie pokolenia tego motyla a owady dorosłe można spotkać od maja do września. Wylot motyli pierwszego pokolenia rozpoczyna się w połowie maja. Już na początku czerwca z jaj złożonych przez te motyle wylęgają się pierwsze gąsienice. Postacie dorosłe drugiego pokolenia opuszczają poczwarki w połowie lipca. Gąsienice, któ-

re wylęgają się z jaj złożonych przez samice drugiego pokolenia, pojawiają się w sierpniu i to one będą zimować. Zimowanie rozpoczyna się zwykle w pierwszych zimnych dniach listopada. Po tym okresie, który gąsienice spędzają najprawdopodobniej w komorach wygrzyzionych w pałce wodnej i trzcinie lub w lodzie na powierzchni stają się one ponownie aktywne. Ma to miejsce na przełomie kwietnia i maja po kilku pierwszych cieplejszych dniach. Gąsienice można więc spotkać nieprzerwanie od kwietnia do listopada.



Ryc. 1 A. — samiec, B — samica. Fot. M. Grabowski



Ryc. 2. Samica podczas składania jaj. Fot. M. Grabowski



Ryc. 3. Jaja na spodniej stronie liścia spirodeli. Fot. M. Grabowski

Interesujące są również szczegóły biologii tego gatunku. Podczas składania jaj samica siada na gęsto pokrytej rzęsą powierzchni wody (ryc. 2). Na spodniej



Ryc. 4. Gąsienice w osłonkach jajowych. Fot. M. Grabowski



Ryc. 5. Gąsienice pierwszego stadium na spodzie liścia spirodeli. Fot. M. Grabowski



Ryc. 6. Gąsienica pierwszego stadium zjadająca liść spirodeli. Fot. M. Grabowski



Ryc. 7. Hydrofilowa gąsienica w domku ochronnym. Fot. M. Grabowski



Ryc. 8. Domki gąsienic hydrofobowych. Fot. M. Grabowski



Ryc. 8. Domki gąsienic hydrofobowych. Fot. M. Grabowski

stronie liści roślin pokarmowych składa od 100 do 500 półprzezroczystych jaj o średnicy około 0,5 mm (ryc. 3). Do roślin wykorzystywanych jako pokarm należą przede wszystkim spirodela wielokorzeniowa, rzęsa drobna oraz żabiściek pospolity, ale gąsienice mogą zjadać również inne gatunki roślin wodnych, takie jak: osoka aloesowata czy rogatek sztywny. Gąsienice opuszczają osłonki jajowe po kilku dniach od złożenia jaj (ryc. 4). Młode, półprzezroczyste larwy są hydrofilowe i oddychają tlenem rozpuszczonym w wodzie. Początkowo odżywiają się parenchymą i skupiają się na

spodniej stronie liści a następnie zaczynają zjadać całe liście (ryc. 5, 6). Już po około 5 dniach budują pierwsze domki, które na tym etapie pełnią najprawdopodobniej jedynie funkcję ochronną (ryc. 7). Po około 10 dniach od opuszczenia jaj, i po drugiej wylince, gąsienice stają się hydrofobowe i zmieniają barwę na ciemnobrązową.



Ryc. 10. Kokon poczwarkowy. Fot. M. Grabowski



Ryc. 11. Poczwarzka. Fot. M. Grabowski

Od tej pory oddychają już powietrzem atmosferycznym zawartym w domku, jednak nadal pozostają pod powierzchnią wody. Domki zbudowane są ze splecionych przedzą liści rzęsy i spirodeli lub fragmentów łodyg pałki wodnej (ryc. 8). Gąsienice związane są przede wszystkim ze strefą przypowierzchniową i nie schodzą głębiej pod wodę. Najczęściej poruszają się wraz z domkiem na powierzchni a jedynie od czasu lekko się zanurzają. W poszukiwaniu pokarmu wysuwają się z domku nawet do połowy długości ciała i, z wyjątkiem głowy i odnóży tułowiowych, pozostają w tym czasie otoczone warstwą powietrza (ryc. 9). Przepoczwarczenie ma miejsce w pływających po powierzchni, owal-

nych kokonach zbudowanych z silnie splecionych przedzą liści rzęsy i spirodeli (ryc. 10) lub w osłonkach z łodyg pałki wodnej przytwierdzonych do łodyg i liści roślin strefy przybrzeżnej. Stadium poczwarki (ryc. 11) trwa od kilku do kilkunastu dni.

Interesujące jest również to, że gąsienice tego gatunku bardzo łatwo można hodować w prostych akwariach z niewielką ilością rzęsy wodnej lub spirodeli. Każdy może więc obserwować i poznać niezwykle cykl życiowy tego motyla.

Krzysztof Pabis, Michał Grabowski (Łódź)

First Joint PSE-SETAC Conference 16-19 September 2009, Kraków, Polska

Instytut Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego organizuje I międzynarodową konferencję naukową Polskiego Towarzystwa Ekotoksykologicznego oraz międzynarodowego towarzystwa ekotoksykologicznego *Society of Environmental Toxicology and Chemistry* (SETAC). Konferencja odbędzie się we wrześniu 2009 roku w Krakowie na terenie III Kampusu Uniwersytetu Jagiellońskiego. Przewidywany jest udział zarówno polskich jak i zagranicznych naukowców, zwłaszcza z krajów Centralnej i Wschod-

niej Europy. Tematem przewodnim konferencji jest *Ecotoxicology in the real world*, dlatego prezentowane będą zagadnienia szeroko pojętej ekotoksykologii, od poziomu molekularnego do ekosystemu. Serdecznie zapraszamy do wzięcia udziału w naszej konferencji.

Szczegółowe **informacje dotyczące konferencji** (w tym możliwość wstępnej rejestracji) znajdują się **na stronie internetowej** www.eko.uj.edu.pl/ecotox/2009.

Dr hab. Renata Swiergosz-Kowalewska
Uniwersytet Jagielloński
Instytut Nauk o Środowisku

WSZECHŚWIAT PRZED STU LATY

Czy zwierzęta mają duszę?

Kwestia duszy i duchowych władz zwierzęcych w porównaniu z ludzkiem jest równie dawna, jak sama myśl ludzka. W filozofii i w przemyśle wiedzy niestety nie przedstawia ona jasnej karty, gdyż różne stanowiska, z jakich ją starano się rozwiązać, dzieli prawie ta sama przepaść, jaka istniała przed laty kilku tysiącami. Mało co ją zmniejszyły nawet najnowsze zdobycze na polu nauk przyrodniczych, jako to teoria ewolucji a zwłaszcza zasada dziedziczności, które wycisnęły tak silne piętno na dotychczasowych wierzeniach.

Przyczyny tego należy się dopatrywać z jednej strony w egoistycznych motywach, gdyż człowiek się obawiał, aby nie spadł lub nie niżył się z tego szczytnego stanowiska w naturze, jakim go darzyła wiara w bogów osobowych. Z drugiej strony psychologia, oparta przez filozofów na metodzie samopozstrzegania była przez długie wieki krępowana transcendentalizmem. W ten sposób psychologia, uprawiana przez przeszło dwadzieścia wieków, nie postąpiła prawie ani o krok naprzód.

Jednak nie cała ludzkość w ten sposób zapatrywała się na tę kwestję. Byli ludzie, którzy nie uważali człowieka za najwyższą istotę, dla której świat cały został stworzony, ale czuli się tylko najdalszym ogniwem w łańcuchu istot żywych. Myśl ta już na kilka wieków przed Chrystusem na Wschodzie ogólnie żywna, została jednakże w Europie w wiekach średnich doszczętnie przez Kościół zabita. Tylko od czasu do czasu zjawiali się mężowie, którzy nie wahali się wbrew opinii otwarcie wypowiadać, co czuli. Do takich należał Galenus z Pergamu i Celsus, pisarz z drugiego wieku po Chr., którzy w dziełach swoich wyraźnie zaznaczali, że władze rozważania i postanawiania przynależą naszym zwierzętom, i że ludzie jedynie ilościowo pod tym względem się od nich różnią.

Po odrodzeniu nauk klasycznych i wielkich odkryciach, kiedy w nowopowstałych akademiach na półwyspie apenińskim odżyły nauki przyrodnicze, wtedy nawet kwestia życia umysłowego zwierząt nie mogła być roztrząsana, gdyż z jednej strony, jak już powiedziałem, stał na straży wszechwładny Kościół, a z drugiej — niestety — matka nauk, filozofia.

Mam tu na myśli osławionego, mechanistycznego poglądy Kartezjusza, który twierdził, że zwierzęta nie posiadają ani uczuć duchowych, ani władzy myślenia, lecz są tylko zwykłymi maszynami. Czucia i uczucia zwierząt, jego zdaniem są czczym pozorem. Bardzo dogodna to nauka dla dręczycieli zwierząt.

Nic też dziwnego, że poglądy takie, zakorzenione wskutek powagi Kartezjusza, mimo postępu wiedzy, na długo, bo aż do połowy XIX w. zgubny wywarły wpływ na rozwój zoopsychologii, a nawet i dzisiaj jeszcze niezupełnie wygasły.

Przeciw tym poglądom między innymi wystąpił w 1713 r. Jenkin Thomasius, który nie tylko uznawał duszę zwierzęcą, ale przypisywał jej nawet nieśmiertelność. Zgubnym poglądom kartezjuszowskiej filozofii zadał cios śmiertelny filozof francuski Condillac, który w pismach swoich zaznaczał, że zwierzęta, podobnie jak człowiek, posiadają czucie, korzystają z doświadczeń, doskonalą się, nawzajem się porozumiewają i mają wyobraźnię.

Także Linneusz, Buffon, Voltaire, G. P. Meier, C. Bonnet i wielu innych oświadcza się mniej lub więcej w przeciwkartzjuszowskim duchu. Zwłaszcza ostatni, znakomity badacz przyrody (1770) wskazuje urządzenia owadów, w szczególności os i pszczoł i sztukę bobrów.

Kartezjusz znalazł w końcu śmiertelnego wroga w francuskim encyklopedyście Leroy, który jako inspektor lasów królewskich, miał najlepszą sposobność poznania natury rozmaitych zwierząt. W pierwszych swoich listach o inteligencji i zdolności doskonalenia się zwierząt, wydanych w 1764 r., wskazuje, że zwierzęta wcale nie są maszynami, lecz że posiadają wszelkie cechy rozumu i doskonalenia się, jakoteż uczucia, pamięć i zdolność przewidywania. Potrzeby życia i obawa przed niebezpieczeństwem są według niego kierującą sprężyną w rozwoju umysłowym zwierząt, które jak np. wilki, nawzajem się zmagają, wspólnie urządzają polowania, wymyślają podstępny, użytkowują doświadczenia. Przez takie ćwiczenie — powiada dalej Leroy — wzmacnia się rozum zwierząt i doskonalą się zmysły; istnieje wielka różnica między młodym a starym wilkiem lub lisem. Zwłaszcza widzimy to u psa, który przez polowanie

i obcowanie z człowiekiem nadzwyczaj wiele się uczy i szczególnie obmyśla podstępny dla zdobycia zwierzyny. Leroy przypisywał zwierzętom również władzę mowy, gdyż ich rozliczne zmagania się bez władzy porozumiewawczej byłyby niemożliwe, tembardziej, że mają ku temu wszelkie dane, jak zdolność myślenia, porównywania, wnioskowania, rozważania i t. d.

Leroy godzinę jest podziwu również z tego względu, że już miał pojęcie o potędze i znaczeniu dziedziczenia w ciągu życia nabytych zdolności i że wypowiedział ważną i płodną myśl, iż „wszystko, co uważamy u zwierząt za czysto mechaniczne, to może jest następstwem już od długiego czasu nabytych zwyczajów, które przenosiły się z pokolenia na pokolenie”.

Mimo tego walka o pytanie, czy zwierzęta są maszynami, czy też myślącymi, posiadającymi świadomość istotami, trwała dalej, a to głównie skutkiem wpływów filozofii spekulatywnej, przeciwniczki nauk doświadczalnych. Nawet mędrzec królewiecki Kant uważał zwierzę narówni z rośliną i minerałem za rzecz nagą, uchylającą się z pod prawa i moralności. Nie posiada ono według niego ani rozumu ani poczytania, nie zna żadnych praw ani obowiązków i nie nadaje się do nauki, lecz tylko do tresury.

Podobnego zdania był i sławny następca Kanta, skrajny idealista i metafizyczny egoista Fichte, który z punktu t. z w. „wiedzy czystej” uważał zwierzę za rzecz, pozbawioną wolności, osobowości, zdolności umysłowych i poczytania prawa.

Zupełnie inaczej, niż Kant i Fichte istotę zwierząt pojmował współczesny im Herder. W „Pomyślach do filozofii dziejów rodzaju ludzkiego” nazywa on zwierzęta „starszymi braćmi człowieka”. Ukształtowanie mózgu i wyprostowany chód zrobiły człowieka człowiekiem; jednakowoż już w państwie zwierzęcem odnajdujemy zawiązki wszelkich zdolności moralnych i umysłowych człowieka, jak: rozumu, mowy, sztuki, wolności i t. d.

Tem ostatniem oświadczeniem Herder zbliża się już zupełnie do stanowiska nowoczesnego, które między cechami psychicznymi człowieka a zwierzęcia nie uznaje różnicy gatunkowej lecz tylko różnicę stopnia i według którego pierwiastek duchowy rozwijał się ciągle i nieprzerwanie w szeregu stopniowym drogą nabywania, dziedziczenia i przystosowywania od najniższego aż do najwyższych stopni. Pierwiastek taki, powiada Agassiz, istnieje bez wątpienia, a czy my go nazwiemy duszą, rozumem, czy instynktem, to zawsze przedstawia on w hierarchii świata organicznego szereg ściśle ze sobą połączonych zjawisk; a jak znowu powiada znakomity badacz angielski Huxley, żaden bezstronny sędzia nie może powątpiewać, że zawiązki wszystkich owych wielkich zdolności, które darzą człowieka niezrównaną przewagą nad wszelkimi innymi istotami żyjącymi, dają się odszukać w głębi świata zwierzęcego.

Od chwili zajęcia takiego stanowiska zoopsychologia zyskuje naturalnie zupełnie inne i głębsze znaczenie. Bo jeśli jest słusznym, że drabina organiczna jest nieprzerwana, i że sam człowiek jest zmuszony początek swój wyprowadzać z niższych form organicznych, w myśl teorii rozwoju i pochodzenia, to w takim razie zupełnie jasną jest rzeczą, że nie tylko ciało ale i duch ludzki taki sam musi mieć początek i że rozwój umysłowy musi być traktowany jako ogólna własność materii organizowanej. Obok anatomii porównawczej, jaką już od dawna posiadamy, musi koniecznie stanąć psychologia porównawcza; co więcej, pierwsza musi swego właściwego dopełnienia szukać i znaleźć w ostatniej.

W drugiej połowie XIX w. zoopsychologia wskutek ukazywania się coraz liczniejszych badań z tego zakresu nabiera charakteru nauki samodzielnej pod nazwą psychologii porównawczej. Cały szereg znakomitych badaczy życia zwierząt, jak Buchner, Romanes, Szokalski i wielu innych, rozpowszechnia powyższe poglądy na duszę zwierzęcą. Zjawiają się prace, traktujące o poszczególnych gatunkach zwierząt; zwłaszcza badania obyczajów mrówek, które dały początek nowej gałęzi nauki, t. zw. myrmekologii, przysporzyły psychologii porównawczej bardzo wiele materiału. Na tem polu, zainicjowanym przez Piotra Hubera, badacza mrówek w Szwabjaryi (1810), największe zasługi położył dr. August Porel, Lubbock, również ks. K. Janet, ks. Wasman, v. Butten-Reepen, dr. Escherich i wielu innych.

Prace tych ostatnich wykazały w bardzo wielu razach, że tłumaczenie postępowania zwierząt zapomocą niewiele mó-

wiącego instynktu, to jest czegoś wręcz przeciwnego rozumowi, nie jest uzasadnione, lecz przeciwnie stwierdziły, że życiem zwierzęcem kierują te same czynniki, co ludzkim.

Jan Golański. Kilka uwag z psychologii porównawczej. Wszecławiat, 1908, 27, 626 (4 X)

Rozmnażanie anemona morskigo

Aktynie, znane również pod nazwą anemon morskich, które z powodu wielkiej różnorodności i piękności barw przedstawiają zamieszkiwaną okolicę morską jakby łąkę, zabarwioną kwieciami różnorodnym, przeważnie rozmnażają się z jaj. Zdarza się jednak u nich rozmnażanie drogą podłużnego lub poprzecznego podziału osobnika, lub wreszcie z części czułka. Ten ostatni sposób rozmnażania się jest bardzo ciekawy: aktynia, pełzając, pozostawia części czułka, i każdy odcinek daje początek nowemu organizmowi.

r (Rygiel H.J.). Rozmnażanie się Aktynij. Wszecławiat, 1907, 24, 638 (4 X)

Walka z szarańczę

Rok 1908 zaznaczył się przez kilka najść szarańczy, które przyczyniły poważnych krzywd Algierowi i Tunisowi. Już w roku zeszłym owady to dość znacznych ilościach ukazały się na południu, lecz zatrzymały się na płaskowzgórzach. W roku jednak obecnym szarańcza poszła dalej i literalnie zalała Algier i Tunis. Oto gazeta oficjalna tuniska już w początkach czerwca komunikowała, że przeszło 6 000 hektarów pokrytych zostało przez szarańczę.

Owady przyleciały z pustyni tak ogromnymi chmurami, że całkowicie zasłoniły światło słoneczne; tam, gdzie osiadły, pokryły ziemię żółtym dywanem tak gęstym, że pociągi stawały w drodze, nie mogąc przebrnąć przez zaporę. W tym stanie robią one względnie jeszcze niewielkie krzywdy, gdyż mało jedzą i nie przenoszą się z miejsca na miejsce, zajmując się głównie znoszeniem jajek. Lecz skoro po 40 (mniej więcej) dniach z jajek wyklują się owady bezskrzydłe, zaczynają one niszczyć wszystko naokół. Poruszając się z miejsca na miejsce z niezmierną szybkością, dla zaspokojenia głodu zjadają w drodze wszystko: liście, gałązki a nawet młode drzewka.

Owady te suną zazwyczaj masami, tworząc jakby armię, która pełźnie po powierzchni ziemi na przestrzeni kilku kilometrów szerokości i kilku — długości. Używany przeciwko nim powszechnie sposób nosi miano cypryjskiego, ponieważ rozpowszechnił się z Cypru. Polega on na tem, że posuwającej się naprzód kawalkacie szarańczy stawiają barykady z woskowej materyi. Owady nie mogą barykady tej przejść, ponieważ stale ześlizgują się ze śliskiej powierzchni. Wówczas cała masa zaczyna zdołać wzdłuż barykady, pragnąc ją obejść. Tutaj jednak napotyka ją cały szereg specjalnie wykopanych dołów, gdzie zabijają je bądź bezpośrednio bądź lejąc w jamy gryzące płyny.

Taki był dotychczasowy klasyczny sposób tępienia szarańczy. Widzimy jednak, że był to sposób dość utrudniony, ponieważ barykady musiały się ciągnąć na znacznej przestrzeni. Obecnie też jeden z kolonistów w Algierze, nazwiskiem Ortel, wynalazł sposób znacznie dogodniejszy. Oto zaobserwował on, że owady wybierają zazwyczaj drogę najmniejszego oporu, nigdy nie wchodzi pod górę, a najchętniej schodzą w dół, i że z dwu kierunków wybierają ten, który pozwala im spuszczać się na dół. Korzystając z tych obserwacji, p. Ortel zastosował następujący sposób. Miejsce, na którym szarańcza złożyła jajka, okopuje się całą siecią schodów, między którymi znajdują się głębokie rowy. Młode owady, gdy zaczynają się poruszać, instynktownie obierają drogę w schodach i wpadają olbrzymimi masami w jamy, gdzie giną. Doskonałym w danym razie na nie środkiem jest roztwór fenolu 3 na 100. W ten sposób w roku bieżącym udało się wytrzebić w Tunisie szarańczę co do ostatniej sztuki.

r.(Rygiel H.J.). Najście szarańczy w Afryce. Wszecławiat, 1908, 27, 639, (4 X)

List z niespokojnej Ukrainy

Spiczynce w g. kijowskiej d. 7 październ. 1908 r.

Mieszkając od lat kilkunastu na Ukrainie, jestem już po raz trzeci świadkiem słabego, lecz bardzo wyraźnego trzęsienia ziemi. Pierwszy raz zjawisko to zdarzyło się w r. 1893 czy 1894, drugi — słabsze 6 lutego 1904 r. ostatnie zaś 6 października r. b.. na kilkanaście minut przed północą, — silniejsze, tej siły

mniej więcej co pierwsze. Było ono o tyle silne, że obudziło ze snu osoby wrażliwsze; osoby zaś zajęte podówczas czytaniem przerażone zostały łoskotem, jakgdyby kto gwałtownie szarpał drzwiami i okiennicami, oraz uczył jednocześnie, że ulegają wraz z krzesłem kołysaniu się, podobnie jak stół, lampa i inne przedmioty w pokoju stojące. Łoskot wspomniany, szczególnie silny w domach parterowych, o suficie pojedynczym drewnianym, nie tynkowanym, pochodził głównie ze zmagających się krokwi, belek, płat i dachu blaszanego. Zjawisko to trwało sekund kilka i musiało tu i owdzie na Ukrainie poczynić uszkodzenia w budynkach murowanych, kominach fabrycznych i t. p., gdyż np. na stacy kolejowej Pohrebyszcze, odległej ode mnie o 10 wiorst, zauważono 5 pęknięć w jednej ze ścian 2 piętrowego budynku murowanego. Do podniesienia wspaniałości zjawiska, dość rzadko się na ziemiach polskich przytrafiającego, przyczyniła się zapewne podścielająca całą Ukrainę płyta granitowa podolsko-ukraińska, obnażająca się w dolinach rzek i brzegach strumieni, wogóle zaś często odkrywana podczas kopania zwykłych studzien: mianowicie swem lepszym od ziemi zwykłej przewodnictwem drgań ruchowych i głosowych. Sądzę bowiem, że część słyszanego po domach parterowych łoskotu musiała pochodzić z głębi ziemi, a ściany domu mogły działać jak rozgłośniki (rezonatory).

Dr. Franciszek Błoński. Trzęsienie ziemi.. Wszecławiat, 1908, 27, 670 (18)

Antropologia u progu XX wieku

Wielokrotnie zdarzało mi się słyszeć zapytanie, jaki jest właściwy cel antropologii, oraz zakres i znaczenie tej gałęzi wiedzy. Natrafiałem pod tym względem na tak zasadniczo różne pojęcia, na tak chwytne i niejasne zapatrywania, że zrodziła się we mnie myśl treściwego przedstawienia właściwych zagadnień, obejmowanych przez antropologię współczesną.

Antropologia jest nauką młodą i, jak każda gałąź wiedzy, przechodziła okres kształtowania się, okres dokładnego zarysowywania się właściwych granic. Spór o treść i kompetencje antropologii i dziś nie jest zakończony, a poglądy różnych szkół i wybitniejszych uczonych ścierają się nader często. Mimo to, pojęcie „antropologii” na tyle już jest skryształizowane, że można o niem mówić, jako o pewnej całości, również dobrze, jak przypuścimy o ornitologii, entomologii i t. d.

Sam wyraz „antropologia” jest prastary, gdyż już Arystoteles antropologami zwał filozofów uczących o człowieku. W ciągu wieków nadawano temu słowu najrozmaitsze pojęcia. W wiekach średnich i w czasach odrodzenia pod antropologią pojmowano kierunek psychologii ogólnej, a nawet i pedagogii. Jeszcze w roku 1788 Kant wydał dzieło psychologiczne, zwąc je „antropologią”. Dopiero w końcu XVIII stulecia Blumenbach zaczął nadawać tej nauce pewien kierunek określony.

Pierwszą definicyę nadaje antropologii Broca, zwąc ją historią naturalną człowieka. Jako zakres tej gałęzi wiedzy, Broca podaje „studjum człowieka w ogólności i w szczegółach, oraz badanie rodu ludzkiego w stosunku do pozostałej przyrody”.

Antropologia według najbardziej dziś ustalonego zdania rozpada się na dwie wielkie grupy: 1) antropologię psychiczną, czyli etnologię, oraz na 2) antropologię fizyczną, czyli antropologię właściwą.

Etnologia, czyli ludoznawstwo, uważana bywa za psychologię ludów, jako jednostek zbiorowych. Jednak nie tylko zagadnienia ściśle psychologiczne podpadają pod zakres etnologii. Tak np., obok dochodzeń co do powstawania kultów, lub religii, obok badania rozwoju mowy, do etnologii zaliczyć należy opis całej ergologii ludowej, opisy ubiorów, zwyczajów, całą kulturę zewnętrzną i duchową poszczególnych szczepów i narodowości.

Etnologia — to należy przyznać — obejmuje tak znaczny obszar wiedzy opisowej, że graniczy z wieloma innymi gałęziami. Tak więc niesposób ściśle odgrodzić ludoznawstwa od geografii, od lingwistyki; z drugiej strony pewna gałąź historii, a zwłaszcza historia kultury, wprost opiera się na dochodzeniach etnologicznych.

Świetny rozwój etnologii w ostatnich czasach uczynił tę naukę niezbędną dla wielu jeszcze innych gałęzi. Tak więc etyka, socjologia, psychologia eksperymentalna, prawoznawstwo — czerpią obfity materiał porównawczy z pierwotnych faz rozwoju myśli ludzkiej. A wszak jednym z najważniejszych zadań etnologii — jest jaknajszersze rozpatrywanie porównawcze ludów pierwotnych i ich kultury.

Ludoznawstwo (etnologia), jako naukę o duchowej stronie życia narodów, należy ściśle odgraniczyć od antropologii fizycznej.

O ile psychologia bada „psyche” jednostki, a ludoznawstwo duchową stronę ludów—o tyleż zachodzi związek pomiędzy anatomią a antropologią. Można by twierdzić, że anatomia jest badaniem morfologii jednostki, antropologia zaś morfologią pewnych grup, zwanych rasami; podobna definicja byłaby jednak zaciąsną, gdyż w zakres antropologii wchodzi również „somatologia” — studium człowieka żywego.

Opierając antropologię na anatomii, możemy pod nią rozumieć ściśle zoologiczne badanie człowieka. „Species homo” ze wszelkimi zmianami, zachodzącymi w czasie i miejscu — oto pole badań antropologicznych. Badanie przeszłości rodu ludzkiego, badanie dzisiejszych odmian człowieka, ustosunkowanie i pokrewieństwo różnych ras — stanowiłyby w ten sposób jedne nierozłączną całość antropologiczną. Mówiąc o przeszłości rodu ludzkiego musimy uwzględnić grupę „primates”, przyczem nie możemy ograniczać się do małp człekokształtnych; wiąże się z tem studium form zaginionych, stanowiących przejście od grupy małp do człowieka; dalej jeszcze badanie szczątków człowieka pierwotnego (*Homo primigenius*). Rozpatrywanie takich form, jak *Pithecanthropus erectus*, *Neandertal*, człowiek z *Krapiny*, *Spy* i t. p. a wreszcie i nowsze szczątki, jak naprz. z grot *Ojcowa*, z grot *Thaingen*, ze „*Schweizerbildu*” i t. d. do pewnego stopnia wiążą antropologię z nowszymi okresami geologicznymi, oraz z paleontologią.

Tak więc należałoby rozróżnić trzy wielkie działy antropologii (fizycznej): 1) antropologię ogólną, 2) somatologię, oraz 3) morfologię.

Pod antropologią ogólną należy rozumieć biologię rodu ludzkiego. Oczywiście będziemy często musieli posługiwać się ogólnymi prawami przyrody, z których zawsze dadzą się wyciągnąć wnioski dotyczące człowieka. Za przykład mogą służyć prawa dziedziczności, wpływy zewnętrzne (klimat, pożywienie) i t. d. Wpływy, jakie wywiera dany fach na człowieka, (np. dzieci piwowarów są zazwyczaj nader wątłe, a to z tego powodu, że ich rodzice nadużywają alkoholu; ludność fabryczna dostarcza znacznie mniej rekruta, aniżeli ludność wieśniacza i t. d.), wpływy otoczenia, czyli antropologia polityczna, antropologia kryminalna — także podpadają pod kategorię antropologii ogólnej. Jako składniki tego działu wymienić wreszcie należy zagadnienia, dotyczące walki o byt, dotyczącej doboru naturalnego, sztucznego i socjalnego, kwestie związane z krzyżowaniem (pokrewieństwo, endo- i egzogamia) sprawy degeneracji i poprawiania rasy. Pole to tak obszerne, że oczywiście wymaga wielkiej ilości pracowników-specjalistów.

Przejdźmy do somatologii. Prof. Martin rozróżnia tu dwa działy: 1) kształt ciała, wzrost i proporcje organizmu ludzkiego, oraz 2) naskórek i jego pochodne.

Kształt ciała, jego modyfikacje, wzrost osobnika zależnie od płci i rasy, proporcje ciała u poszczególnych ludów — oto zagadnienia podpadające pod pierwszą kategorię. Lecz i studium asymetrii ciała ludzkiego, oraz deformacje czy to naturalne, czy to obyczajowe, lub rytualne zaliczyć należy do tego działu somatologii.

Badania różnic rasowych w zabarwieniu skóry, kolor i kształt włosów, studium paznokci — stanowią treść drugiej części somatologii.

A teraz przejdę do najistotniejszej części całej antropologii, do morfologii, której niektóre części rozwinęły się wspaniale. Siłą rzeczy należy tu uwzględnić dwie kategorie: morfologię szkieletu i morfologię części miękkich.

Szkielet jest oczywiście bardziej dostępny, aniżeli inne części organizmu ludzkiego; nie tylko zbieranie materiału, ale i opracowywanie go nie przedstawia tylu trudności, co, powiedzmy, studium porównawcze mięśni lub mózgu.

To też morfologia antropologiczna, jak dotąd, opiera się niemal wyłącznie na studium materiału osteologicznego. Zwłaszcza badanie czaszki — kranjologia — rozwinęło się bardzo znacznie. Czy mamy do czynienia z materiałem kopalnym czy z kupnym — czaszka rzuca się w oczy najbardziej z całego szkieletu. Mięci ona również tak ważne organy, jak mózg, i stanowi kostną podstawę twarzy. Jest więc rzeczą zupełnie zrozumiałą, że antropologowie od samego początku zwrócili uwagę na kształt i różnice rasowe czaszki ludzkiej.

Niestety nie umiano utrzymać miary, przeceniając znaczenie kranjologii. Przypuszczano, że jedynie na podstawie da-

nych kranjologicznych zdołamy dostatecznie określić różnice i pokrewieństwo poszczególnych ras. Przeświadczenie to tak mocno zapuściło korzenie, że po dziś dzień daje się we znaki. Tak np. kierunek ten jest panujący ciągle jeszcze w naszej literaturze antropologicznej.

Nauka obecnie coraz większe znaczenie zaczyna przypisywać gruntownemu poznaniu różnic morfologicznych całego szkieletu. Kształt i forma całego kręgosłupa, miednicy i kończyn stają się coraz częściej przedmiotem rozpraw antropologicznych. Zwłaszcza wielu pracowników poświęciło swe rozprawy kwestyi filogenii dolnej kończyny, specjalnie zaś stopy, sprawie wiążącej się z kwestyą rozwoju prostego chodu człowieka.

Inaczej rzecz się ma z antropologią części miękkich. Trudności, wynikające ze zbierania materiału rasowego, trudności opracowywania i zestawiania porównawczego są tak znaczne, że zdołały powstrzymać rozwój tej gałęzi antropologii. Tymczasem badanie porównawcze części miękkich należy do najwzajemniejszych. Jest rzeczą znaną, że np. pod względem układu mięśniowego u rozmaitych ras poważne zachodzą różnice. Zwłaszcza częstotliwość mięśni rzadszych chwieje się bardzo znacznie; wymienić tuby należało takie twory morfologiczne, jak *musculus plantaris*, *m. palmaris*, *m. psoas minor*, *m. pyramidalis* i t. d.

Badania antropologiczne różnic specyficznie rasowych są względnie rzadkie. Najbogatszą jest w tej mierze literatura, dotycząca systemu mięśniowego murzynów. Nasz rodak św. p. Teofil Chudziński, były asystent prof. Broki, zajął w tej dziedzinie niepoślednie miejsce, ogłaszając cały szereg poważnych rozpraw. Imię jego dotychczas stoi na pierwszym miejscu wśród wszystkich badaczy tej skromnie reprezentowanej dziedziny.

Z radością powitać należy rozwijający się coraz szybciej dział antropologii mózgu. I tu już antropologia wyszła poza okres schematycznego mierzenia długości i głębokości brzd mózgowych. W tej dziedzinie morfologia porównawcza kroczy dziś tryumfalnie naprzód.

Jednym słowem antropologia dzisiejsza to już nie mieszanina etnologii, archeologii i antropologii fizycznej. Dziś antropologia już przeszła okres kształtowania się i wytykania sobie granic działalności, a tworząc jednolitą całość nauki przyrodniczej o człowieku, zdobywa należne sobie uznanie. Świadczą o tem coraz to nowe placówki naukowe, świadczą zwiększające się szeregi młodych pracowników, obszerna literatura, oraz głośnie hasło „*impavidi progrediamur*”, które stopniowo łamie najbardziej zacofane poglądy.

Oby tylko i antropologia polska, idąc za rozwojem nauki nie ustępowała Zachodowi!

Dr. Edward Loth. Cele i zadania antropologii współczesnej. *Wszechświat*, 1908, 27, 689 (1 XI)

Zegar z Colgate

Największymi dotąd tarczami zegarowymi na świecie były tarcze na wieży *Saint-Rarobaut* w *Malines* — mające 11,72 m średnicy. *Nowy-York* posiada, od 1906 r. tarczę świecąca, większą, bo o 12,35 m średnicy, umieszczoną ponad olbrzymim domem jako szyld i reklama dla *Towarzystwa* wyrobu mydła i perfum w *Colgate*.

Wskazówka godzinowa tego zegara ma 4,36 m długości, a jej przeciwwaga 2,38 m, waży — 226 kilogr. Wskazówka minutowa ma 6,10 m długości, jej przeciwwaga 2,70 m; waga tej wskazówki wynosi 291 kilogr. Obwód tarczy = 36 metrów. Każda na nim minuta jest opatrzona lampką elektryczną. Wskazówki oświeca 67 lamp, z tych 42 wypadają na wskazówkę minutową.

Godziny są oznaczone zapomocą olbrzymich czarnych kresek — (1,68 m X 0,66 m) na białem tle tarczy. Pręt wahadła ma długości 2,43 m, wahanie jego następują co półtorej sekundy; ciężar pręta wynosi 34,5 kilogr., ciężar soczewki 150 kilogr. Ruch wahadła nie powoduje posuwania się wskazówek bezpośrednio, lecz zapomocą systemu kół zębatych. Wskazówka, za każdym posunięciem się, zakreśla na tarczy łuk, długości 29 centymetrów.

Ciężar, poruszający mechanizm zegara waży 675 kilogr. i bywa naciągany co tydzień; wisi na linie, mającej 94 metry długości. Tak wielki ciężar trzeba było zastosować, ażeby wskazówki mogły się poruszać pomimo oporu wiatru.

M. Zegar-olbrzym. *Wszechświat*, 1908, 27, 687 (25 X)

Po co ubarwienie?

Był czas, kiedy sądzono, że wszystkie tak różnorodne barwy, jakie spotykamy u zwierząt, można objaśnić przez zastosowanie teorii doboru. Znany jednakże fakty, które nam dowodzą, że barwa ma charakter fizjologiczny, zmienia się odpowiednio do warunków fizycznych i chemicznych środowiska i bardzo często nie ma nic wspólnego z walką o byt. Stwierdzono również i to, że często barwy, które mogłyby być uważane za „ochronne”, nie przynoszą zwierzętom żadnej rzeczywistej korzyści: ich zwykli wrogowie zabarwieniem oszukać się nie pozwalają; złudzenie istnieje tylko dla niewprawnego oka ludzkiego. Wraz z ukazaniem się coraz liczniejszych badań w tym kierunku, sceptycyzm wzrasta, i obecnie coraz częściej dają się słyszeć głosy o „końcu teorii mimikry”.

Znany z licznych podróży naukowych po Azji i Ameryce, p. Doflein miał możność wielokrotnych obserwacji nad barwami ochronnymi i w wielu razach stwierdził ich skuteczność. Jednakże zamiast wyjaśnić mimetyzm, jak to przeważnie czyniono dotychczas, na podstawie doboru naturalnego, p. Doflein stara się oprzeć na danych psychologicznych.

Obserwował on na wyspie Martynice trzy gatunki jaszczurek (należące do rodzaju *Anolis*): brunatną, zieloną i szarą centkowaną. Wszystkie te trzy gatunki polowały wówczas na owady wśród skał, pokrytych krzewami i trawą. Za zbliżeniem się obserwatora zwierzęta ginęły momentalnie, i nie można było zauważyć drogi ich ucieczki. Widoczne było, że jaszczurki chowały się gdzieś w pobliżu. Otóż po zbadaniu najbliższej okolicy okazało się, co następuje: jaszczurki brunatne chowały się pod kępkami zeschłych traw i liści, zielone — w trawie, a nakrapiane w krzakach o podobnym zabarwieniu ogólnym. P. Doflein sądzi, że mamy tutaj do czynienia ze zjawiskiem o charakterze psychicznym, z instynktem, który dyktował zwierzęciu, jak się ma w danej chwili zachować.

P. Doflein szkicuje ciekawą tablicę udowadniającą, że zśród zwierząt: pierwotniaki, jamochłonne, szkarłupnie, robaki i mięczaki nie posiadają barw ochronnych (lub też znaczenie barw tych powszechnie podawane jest w wątpliwość). Tymczasem członkonogi i kręgowce dają ogromną liczbę doskonałych w tym kierunku przykładów, a w tych samych właśnie grupach narządy zmysłów i instynkty dochodzą do najwyższego rozwoju.

Co dotyczy genety podobieństwa, to p. Doflein tłumaczy ją w sposób następujący: barwy ochronne nie mają nic wspólnego z przystosowaniem. Raz powstawszy, są one użytkowywane przez zwierzęta w celach ochronnych. Kształty, barwa i rysunek nie zostały wytworzone drogą doboru, lecz pochodzenie ich zależne być może od najrozmaitszych przyczyn. Z chwilą jednak powstania wiążą się one z instynktami zwierzęcia i służą, jako środek obrony. W ten sposób zwierzę samo przyczynia się do udoskonalenia gatunku dzięki zdolnościom psychicznym.

Teoria p. Dofleina, która odmiennie, niż dotychczas, wyjaśnia genety barw ochronnych, opiera się na nieszczęście na zasadach również niepewnych, jaką są instynkty.

hjr (Rygier H.J.). Barwy ochronne a mimetyzm. Wszechświat, 1908, 27, 734 (15 XI)

Mózg poligloty — prawie jak normalny

Profesor L. Stieda z Królewca miał możność zbadania mózgu d-ra Sauerweina, wybitnego poligloty, zmarłego w 1904-ym roku w wieku lat 74-ch. Sauerwein znał 40–50-iu języków i to nie teoretycznie, lecz tak, że mówił niemi i pisał swobodnie, a nawet tworzył w nich poezje. Oprócz języka ojczystego znał francuski, włoski, hiszpański, angielski, polski, rosyjski, litewski, węgierski, grecki i łaciński, turecki, hebrajski, arabski, perski, armeński, samoński, indyjski i wiele innych. Przyswajanie sobie języków nowych było dla niego niezmiernie łatwe i do końca życia nie ustawał w pracy w tym zakresie. Ostatnie lata spędził w Norwegii, gdzie studiował język, mieszkając w odległych wioskach wśród chłopów. Zmarł w Chrystyanii. Na długie lata przed śmiercią, za bytności w Dorpacie, zapisał swój mózg prof. Stiedzie. Czynił to jednak bynajmniej nie w nadziei, że badanie zdoła wyświecić przyczyny jego nadzwyczajnych zdolności językowych, lecz raczej ze względu na pewne objawy chorobowe, których przez całe życie pozbyć się nie mógł. Cierpiał mianowicie na bóle głowy, na bojaźń cmentarzy, psów; wogóle był odludkiem i lubił przebywać w samotności w lasach, lub w zaciszu wiejskiem.

Zbadanie mózgu Sauerweina nie dało żadnych wyników w zakresie kwestyj lokalizacji mowy, natomiast wykazało kilka

ciekawych właściwości morfologicznych. Między innymi trzeci zakręt czołowy (*gyrus front, tertius*) był bardziej rozwinięty niż zazwyczaj i wykazywał więcej brózd i zakrętów drugorzędnych. Ciekawy i rzadki objaw stanowiło tu również występowanie klinowatego zrazika, odciętego brózdą nadliczbową od przedklinia (*praecuneus*), pomiędzy niem a klinem (*cuneus*). Stieda oznacza go nazwą „*cuneolus*” (kliniczek). Poza tem powierzchnia mózgu niewiele różni się od budowy zwykłej.

W rezultacie Stieda dochodzi do wniosku, że na podstawie osiągniętych danych nie mamy możności ustanawiania związku ani pomiędzy wybitnymi zdolnościami językowymi zbadanego osobnika, ani pomiędzy jego psycho-patologicznymi właściwościami, — a budową makroskopijną jego mózgu. Wogóle Stieda zajmuje stanowisko sceptyczne względem usiłowań odkrycia korelacji pomiędzy rozwojem poszczególnych funkcji mózgowych, pewnych zdolności, — a odmianami w budowie morfologicznej mózgu. Na poparcie swego poglądu przytacza negatywne pod tym względem wyniki badań Hansemanna nad mózgiami Mommsena, Mentzla i Bunsena, opinię Retziusa, Ziernowa, Lewandowskiego, wreszcie rozpatruje szereg teorii dotyczących lokalizacji mowy. Taka różnorodność poglądów zdaniem Stiedy jest najlepszym dowodem, jak kwestya lokalizacji mowy jest jeszcze daleka od rozwiązania. Tembardziej z ukształtowania brózd i zakrętów mózgowych nie mamy najmniejszej możności wnioskować o stanie i rozwoju poszczególnych właściwości psychologicznych badanego osobnika. Różnice w morfologicznej budowie kory mózgowej nie upoważniają nas do żadnych wniosków w tym względzie. Stieda zaznacza wyraźnie, że naturalnie nie występuje bynajmniej przeciw teorii lokalizacji wogóle i że nie zaprzecza ani wyników badań fizjologicznych w zakresie ośrodków ruchu, ani istnieniu związku pomiędzy płatem skroniowym a zmysłem słuchu, lub łukiem potylicowym a zmysłem wzroku. Występuje natomiast przeciw nadawaniu znaczenia czynnościowego różnorodnym odmianom budowy morfologicznej mózgu. Funkcye psychiczne zależą jedynie od budowy histologicznej kory mózgowej i tylko na tej drodze badania nasze mogą być owocne — obserwacya makroskopijna pozostanie zawsze środkiem niewystarczającym do wyjaśnienia różnic i specjalności rozwoju umysłowego jednostek.

K. Stolyhwo. Mózg poligloty. Wszechświat, 1908, 27, 735 (15 XI)

Świadomość a mózg

Już od najdawniejszych czasów zjawiska świadomości pomowano jako procesy ściśle związane z mózgiem. Wszakże nie zawsze tak było. Za czasów Homera przypuszczano, że dusza ma swe siedlisko w sercu; często bowiem, w razie zranienia można było widocznie zauważyć ogromne znaczenie tego organu dla całego ustroju. Nawet Arystoteles mieścił w sercu świadomość i myśl, rozumując w następujący sposób: mózg nie może być siedliskiem duszy, gdyż ta związana jest z życiem, życie jest tylko tam, gdzie ciepło, a ciepło jest w ciele ludzkim we krwi. Krew natomiast znajduje się przeważnie w sercu nie w mózgu, który, widziany na trupach, okazywał się zupełnie bezkrwistym i podług Arystotelesa, mógł być raczej oziębiaczem krwi, niż siedliskiem duszy. Tymczasem Hipokrates i inni przed nim ugruntowali jasno i dokładnie pogląd, że mózg jest siedliskiem zjawisk, bezpośrednio związanych z procesem świadomości. Pogląd ten przeszedł do medycyny; rozwijany następnie przez Galena przyjął się w średniowieczu, skąd niektóre jego pierwiastki dostały się do naszych czasów.

Dziś też uważamy mózg za siedlisko świadomości; późno jednak stosunkowo zrobiliśmy krok naprzód dla określenia i pewnej części mózgu, jako miejsca jej procesów. Gall był pierwszym, który porobił odkrycia w tej dziedzinie, zasługując na mało cenione w nauce miano frenologa. Pod wielu jednak względami niesłusznie go osądzono. Zanadto uwadniono błędne wnioski, które sam wprowadził ze swoich badań, nie uwzględniając natomiast rzeczy słusznych. Myśl jego wszakże pod każdym względem była trafna. Twierdził on, że procesy psychiczne mogą się odbywać tylko w mózgu, gdyż jeżeli zrobimy porównanie między zwierzętami a ludźmi, zauważymy się dają następujące różnice: u zwierząt życie zmysłowe jest daleko wyżej i subtelniej rozwinięte niż u ludzi, u tych zaś rozwój inteligencji jest tak przeważający, że nic podobnego u zwierząt nie znajdujemy. Jeżeli teraz porównamy odpowiednie stosunki anatomiczne, zobaczymy, że u zwierząt głębiej położone

części, są stosunkowo lepiej rozwinięte, półkule zaś mózgowe znacznie słabiej niż u ludzi. Ostatecznym wnioskiem Galla było zwrócenie uwagi na mózg wielki, jako na siedlisko świadomości. Musimy przyznać, że dedukcje owe były zupełnie trafne i dziś szereg doświadczeń, robione na ludziach i zwierzętach, przekonywają nas, że mózg wielki, zwłaszcza kora jego, są siedliskiem przejawów, między którymi świadomość zajmuje pierwsze miejsce.

Doświadczenia, robione na człowieku, dostarczyły nam niezbitych dowodów, przekonywających, że procesy świadomości istotnie związane są z mózgiem wielkim. Najłatwiej daje się to zaobserwować z pomocą środków znieczulających. Człowiek po otrzymaniu odpowiedniej ich dozy, wpada w stan nieświadomości, czynności jednak związane z głębszą częścią mózgu, jak odruchy głowy, albo ruchy oddychania odbywają się w dalszym ciągu pomimo narkozy i braku świadomości. Ruchy te bierzemy za kryterium dla oznaczenia siły działania narkozy. Części, znieczulone przez nas użytą ilością, mogą być tylko wyżej położone, a więc przede wszystkim półkule mózgowe, z czym w związku następuje zanik świadomości.

Inne zjawiska działania narkozy, jak mi się zdaje ważniejsze, wykrył fizyolog włoski w Turynie, Mosso. Miał on sposobność badania chorego, nazwiskiem Bertini, którego znaczna część kości czolowej była wyjęta i wskutek tego mózg okolicy czolowej na tej przestrzeni dawał się dojrzeć. Muszę tu wpieryć zacytować, że u ciepłokrwistych ośrodków układu nerwowego zależne są bardzo od krążenia krwi. Jeżeli ją zatamujemy, zaburzenia w mózgu ukazują się już po kilku sekundach. Mosso więc zrobił następujące doświadczenie: część mózgu, odżywianą przez tętnicę szyjną, największą z przednich części mózgu, wyłączył z pod obiegu krwi, przez ściśnięcie obu arterij pacjenta. O skutku mógł się przekonać z tego, że w chwili ściśnięcia, puls mózgu ustał, podczas kiedy serce w dalszym ciągu uderzało spokojnie. Kazał przeto choremu liczyć raz na sekundę, z czego okazało się, że po sześciu sekundach tracił on świadomość i zasypiał. Kiedy ustało naciskanie, przebudzał się, twierdząc, że nie odczuwał nic przykrego i zezwał, by Mosso częściej powtórzył próby.

Doświadczenia te wykazały, że zjawiska świadomości występują nierozdzielnie z prawidłowym biegiem procesów fizjologicznych kory mózgowej. Z ustaniem tych procesów, ustają również procesy świadomości. Nadto, łącznie z innymi spostrzeżeniami robionymi w klinikach i na trupach obłąkanych, doświadczenia Mossa dowiodły słuszność dedukcji Galla.

M. Verworn. Procesy świadomości. Wszechświat, 1908, 27, 771 (6 XII)

O patriotyzm w nauce!

Chcę zwrócić uwagę, jak doniosłe znaczenie ogólne ma każdy „patriotyzm zawodowy” jako część składowa rozumnej powszechnej miłości kraju. A rzecz ta jest tern ważniejsza dla nas przyrodników i przedstawicieli nauk ścisłych, że z nią jakoś nie liczyliśmy się dotychczas wcale albo prawie wcale.

Przypomnijmy sobie tylko, co i jak czyniliśmy dla szerzenia znajomości tych nauk wśród naszego społeczeństwa!. Czy wyrazem naszej pracy w tym kierunku ma być tych parę pismek, wiodących z dnia na dzień ciężki żywot, dla których nie-raz trudno wymodlić współpracownictwo nawet płatne, których koryfeusze nauki polskiej nie raczą zasilać prawie nigdy, pozostawionych na łaskę losu, ignorowanych, wzgardzonych przez tworzące opinię kraju pisma brukowe. Czy może dowodem naszej zaniegłości w tym kierunku ma być tych kilka książek naukowych, butwiejących na półkach księgarskich, przez nikogo nie czytanych, nie mogących doczekać się kompetentnej oceny ze strony znawców przedmiotu i znowu ignorowanych przez organy opinii.

A teraz weźmy takie stosunki: W r. 1905 chemicy Polacy w czasopiśmie zagranicznych — przeważnie w niemieckich — ogłosili 271 rozpraw i rozprawek mniej lub więcej samodzielnych, mniejszego lub większego znaczenia naukowego, ale w każdym razie o tyle posuwających naukę naprzód, że mogły być zamieszczone w wydawnictwach zupełnie poważnych. W tymże samym roku 1905 Rozprawy Wydz. Mat.-Przyrodn. Akademii krakowskiej ogłosiły rozpraw chemicznych... jedenaście, wyraźnie jedenaście. Jeżeli przypuścimy, że z Kosmosa, Chemika polskiego, Przeglądu technicznego, Nafty, pism lekarskich i farmaceutycznych, wreszcie z Wszechświata — słowem — ze wszystkich we wszystkich trzech zaborach pism polskich, które mogą drukować artykuły treści chemicznej, możnaby tę liczbę dopełnić za r. 1905 choćby do stu nawet, co stanowczo jest bardzo hojnie liczone, to i tak zaledwie trzecia część produkcji naukowej chemików Polaków weszła w tym roku do literatury polskiej. Toż samo powtarza się w innych latach i z innymi działami nauki.

Kogóż u nas zajmują takie pytania? O ile mnie wiadomo, jedna tylko chemia ma u nas Zawadzkiego, który prowadzi inwentarzę zasług pracowników polskich.

Jaskrawy obraz już nietylko niedbalstwa, ale wprost wrogiemu stosunku, daje nam zachowanie się przyrodników polskich względem języka. W tej chwili nie mam na myśli tych nieszczęśliwych, którzy wychowali się wśród otoczenia kaleczącego mowę ojczystą, przebyli 8–10 lat w szkole średniej z obcym językiem wykładowym i wreszcie przez lat kilka studiowali zagranicą, to jest w 95 razach na sto — w Niemczech. Oni to z naszego wspaniałego języka robią żargon jakiś wstrętny i niedołyżny, ale, przynajmniej od pewnego czasu, między tymi nieszczęśliwymi, coraz częściej spotkać można takich, którzy spostrzegają swe upośledzenie i starają się z niego wydobyc. Mam na myśli raczej tych, co, oddawna ukończywszy studia, zajęli w kraju wydatne i kierownicze stanowiska. Iłuz to pomiędzy nimi daje przykład najwyższej niekarności, lekceważąc zachwałę formy językowe, niepoddając się przyjętym powszechnie lub umówionym zasadom terminologii naukowej, tworząc dziwaczne wyrazy naukowe lub techniczne, jakkolwiek ani wrodzone poczucie językowe, ani wiadomości nabyte nie dają im do tego prawa. A tymczasem Poradnik językowy, który powinien być stałą codzienną lekturą wszystkich piszących, dzieli smutne losy pism przyrodniczych, równych z niemi dla swego istnienia wymagając ofiar i poświęceń osobistych.

Niema wątpliwości, że nauka w Polsce nie doznaje żadnej opieki ze strony społeczeństwa. I to jest rzeczą pewną, że w kraju naszym na przeszkodzie jej rozwojowi stoi brak zupełny szkół, stowarzyszeń, zbiorów, pracowni i t. p. urzędzeń, których wprowadzenie przechodzi siły pojedynczych osób a nieraz i organizacji społecznych. O tem wszystkim możnaby pisać bardzo a bardzo wiele, i był czas, kiedy Wszechświat często powracał do tego tematu. Ale zaradzić temu nie potrafią żadne, chociażby najwymowniejsze odezwy, jak również nikt z nas nie ma możliwości zmienić warunków zewnętrznych, w których żyjemy. Ale każdy, byle tylko pamiętał o tem, może w taki sposób użytkowywać swoje pracę, żeby z niej największa suma korzyści splotywała na jego ojczyznę. Każdy też tym sposobem przyczynić się może swym przykładem do stopniowego usuwania zupełnej i powszechnej obojętności na sprawy narodowe, smutnego dziedzictwa po długim szeregu lat martwoty i rozbięcia, obojętności, którą wykorzenić musimy z charakteru naszego, jeżeli pragniemy stanąć znowu przy ogólnym warsztacie cywilizacyi.

Br. Znatowicz. „Patriotyzm Polski Przemysłowy, Handlowy i Fabryczny”. Wszechświat, 1908, 27, 717 (8 XI)

oprac. Jerzy G. Vetulani (Kraków)

WSPOMNIENIA Z PODRÓŻY

Florystyczne „osobliwióci” Krety

Czytając przewodniki o Krecie dowiadujemy się, że jest to rozległa wyspa z bogatą roślinnością. Statystyki brzmią oszałamiająco: na wyspie występuje 1500 gatunków roślin, z czego ok. 150 to endemity. Kreta — leży prawie na środku Morza Śródziemnego, często porównuje się z Madagaskarem i jego „inaczej” ewoluującą przyrodą.



Ryc. 1. Kwiat bananowca *Musa x paradisiaca* z rozwijającym się owocostanem. Fot. Jan Ciesielski

Jeżeli chodzi o endemity, to z danych wynika, że szczególnie bogata na Krecie jest flora storczyków *Orchis* sp. Organizowane są nawet specjalne wycieczki w celu ich poznawania i fotografowania. Szczególnie gustują w tym przyrodniecy niemieccy. Że charakterystyczne dla wyspy są cyklameny *Cyclamen* L. kwitnące od wczesnej wiosny na kretańskich halach. Że na wyspie rosną także wręcz baśniowe rośliny z rodziny obrazkowatych *Araceae* Juss. mierzące niekiedy ponad 1 m wysokości (kwiaty). Że spotykane są tam rzadkie gatunki tulipanów *Tulipa* L., klematisów *Clematis* L. i szachownic *Fritillaria* L.

Jednak większość tych cudów botanicznych jest dla przeciętnego, „wakacyjnego” turysty niedostępna! Otóż okres kwitnienia wielu kretańskich roślin zaczyna się od lutego a kończy w maju. Już w połowie maja łąki w niskich partiach gór z intensywnie zielonych zmieniają barwę na żółtą, aby w czerwcu przybrać kolor rudo-brązowy. Jedynie w wyższych partiach gór okres nasilonej wegetacji roślin zaczyna się i kończy 2–3 tygodnie później. Przyjeżdżając na Kretę między czerwcem a wrześniem będziemy mieli spory kłopot z poznaniem jej bujnej i endemicznej roślinności.

Dodatkowym utrudnieniem w znajdowaniu ciekawych rzadkich gatunków roślin jest burzliwy rozwój cywilizacyjny wyspy. Praktycznie cały obszar nad-

brzeżny Krety uległ przemianom industrializacyjnym. Ciągłe i masowe prace budowlane powodują dewastację i zanikanie wielu stanowisk rzadkich roślin. Jeszcze groźniejsza jest chemizacja rolnictwa. Jak wiadomo Kreta jest najprężniejszym regionem rolniczym w całej Grecji. W nadbrzeżnych dolinach wyspy, w gajach oliwnych i pomarańczowych pestycydy (w tym herbicydy) stosowane są wręcz bez umiaru. Jakie straty powoduje to w rodzimej florze nie musimy już mówić. Na szczęście pozostają niedostępne i słabo zaludnione góry, gdzie roślinom zagrażać już tylko mogą wypasane tam owce i kozy.



Ryc. 2. Aloes *Aloë* sp. Fot. Jan Ciesielski



Ryc. 3. Kwitnący oleander pospolity *Nerium oleander*. Fot. Jan Ciesielski

Na otarcie łez chciałbym wspomnieć o roślinach, które towarzyszą nam w typowo wakacyjnych eskapadach po Krecie i wprawiają w zachwyt. Często utożsamiamy je z wyspą, zapamiętujemy we wspomnieniach. A są całkowicie obcymi dla tego obszaru geograficznego gatunkami! Trafiły tu zawleczone lub celowo przywiezione przez ludzi. I właśnie o takich chciałbym rzec parę słów.



Ryc. 4. Drzewko cytrynowe *Citrus* sp., z owocami. Fot. Jan Ciesielski



Ryc. 5. Trojeść *Asclepias* sp. Fot. Jan Ciesielski

Penetrując wyspę wielokrotnie trafiamy na agawy *Agave* L. Szczególne wrażenie robią ich kwiaty. Wielometrowe przypominające iglaste drzewa. Są one wręcz charakterystycznymi elementami krajobrazu. Wielu turystów namiętnie je fotografuje. Nie wszyscy jednak wiedzą, że roślina ta pochodzi z Meksyku! A opun-

cja, masywny sukulent z żółto-czerwonymi, kulistymi owocami. Jest również przybyszem z Ameryki Południowej, prawdopodobnie przywiezionym do Europy przez Kolumba. Kreteńczycy z wielkim mistrzostwem sporządzają z tych owoców pyszne sałatki. Zerwanie owoców z rośliny oraz zdjęcie z nich kolczastej skórki wymaga od zbierających nie lada sprytu. Po dodaniu cukru i pokrojeniu na ćwiartki owoce w smaku nieco przypominają pomarańcze. Również z Ameryki Południowej pochodzą bugenwille licznie rosnące na Krecie krzewy o jaskrawych różowych, czerwonych i pomarańczowych kwiatach. Swoją popularność zawdzięczają długiemu kwitnieniu i pięknym kwiatom. A propos cytryn *Citrus limon* i pomarańczy *Citrus sinensis* L. tak masowo uprawianych na wyspie. One też nie są rodzimymi gatunkami. Ich ojczyzną jest Azja. Podobnie jest z drzewami granatów *Punica granatum* L., bambusem *Bambusa Shreb.*, czy bananowcami *Musa x paradisiaca* L.



Ryc. 6. Zarośla palmowe na plaży Preveli Fot. Jan Ciesielski

Ale roślinami, które zapamiętujemy szczególnie, są eukaliptusy *Eucalyptus* sp. Labill. Te wysokie i smukłe drzewa z charakterystyczną korą i liśćmi, przypominającymi przerośnięte liście oliwek, pochodzą z Australii. Na Krecie rosną masowo. Tworzą aleje przydrożne i lasy. Wsadzane są w ogrodach i parkach. Swoimi niezwykle długimi korzeniami czerpią wodę z dużych głębokości. To one właśnie tworzą swoisty klimat wyspy. A jak jest z palmami na wyspie? Na przykład daktylowce *Phoenix canariensis* hort. ex Chabaud, syn. *Phoenix jubae*, wywodzą się z Wysp Kanaryjskich, podobnie drzewa smocze, czyli draceny *Dracaena draco*. Jednak oba gatunki trwale wpiły się w krajobraz Krety.

Mimo wakacyjnego zubożenia możliwości odkrywania rzadkich kretańskich roślin, serdecznie namawiam Państwa na odwiedzenie tej urzekającej wyspy — kolebki naszej kultury.

Jan Ciesielski (Lidzbark Warmiński)

STROMBOLI

Jest to wulkan, który szamocze się prawie ustawicznie. Bo odkąd sięgają wspomnienia ludzkie, w pracowni tego wulkanu wre i dymi.

Stromboli wyrasta z dna morza jako olbrzymi stożek około 2 500 m wysoki; z niego jednak tylko mała część sterczy ponad falami morskimi, tworząc wyspę okrągłą — Strongyle grecką. Reszta skryta dla oka ludzkiego, rozciąga się pod wodą, tajemnicza niepomiernie.

O małą zaś wyspę roztrąca się fala i ona to rozmywa skałę nadbrzeżną na czarny, lśniący piasek. Wulkan pracuje bez wytchnienia. A choć sercem wyspy jest ogień, to wyspa sama tonie w kwiatkach i zieleni. Opuncje i drzewa migdałowe, sady oliwkowe i figi, budują obok winnic jeden ogród, w którym odgłosy morza mieszają się ze śpiewem ptaków.

Z tych ogrodów, podniósłszy głowę, widać czub wulkanu. Rysuje się majestatycznie ponad winnicami. Ledwie zaznaczająca się aureola z pary wodnej odcina go od błękitu nieba. Flora podzwrotnikowa wita zatem podróżnika, w którego fantazji wiecznie dymiący Stromboli mającyeje w postaci czarnego, poszarpanego stożka, otoczonego roztrącającymi się śnieżnie bałwanami.



Ryc. 1. Stromboli z daleka... Fot. J. Rajchel

Jakiż talizman zabezpiecza wyspę przed spaleniem?

Jakim sposobem czar ogrodów unosi się nad tą ziemią, tak w dniach cichszej pracy w kuźni wulkanicznej, jak w dniach większych paroksyzmów („scatti”), kiedy rozpalone kamienie, niby skry lecą w powietrze a Stromboli żarzy się po nocach nad czarnym morzem jak głównia rozpalona?

Oto cała tajemnica. Aparat erupcyjny, dzisiejszy krater, zamiast panować na szczycie w punkcie naczelnym wyspy, z któregoby mógł siać naokół ogniem law, usadowił się w starej kalderze, leżącej na zboczu poniżej tego szczytu. Tajemnicza siła rozdarła kiedyś wyspę po północno — zachodniej stronie. Zaznaczyła głęboką i rozległą bródę od wierzchołka aż do morza.

Lawy, które znowu po katastrofie podniosły się były, otwały sobie studnie ogniowe („bocche”) w tem rozdarciu, 200 m pod szczytem, tak, że nowy krater znalazł się uwięziony z trzech stron wysokimi ścianami, a tylko od czwartej, to jest od strony morza, pozostał swobodnym.

Z tej też strony wyrzucane kamienie i sadze wybudowały z ognistego warsztatu aż do morza długi i szeroki piarg: *Sciarra del fuoco*. Po nim, jak po dyabelskim gościńcu, cwałują podczas wybuchów rozpalone kamienie i podnoszą się małe obłoczki dymu. Po niej wreszcie, choć rzadko spływa lawa.



Ryc. 2. ...i z bliska. Fot. J. Rajchel

W ten sposób, ogień jakby smok pod czubkiem góry, wziął w posiadanie część wyspy, aby ją palić bezustannie i zatruwać swym oddechem. Reszta pozostała nienaruszona, w pełni życia i spokoju.

Od niepamiętnych czasów osiedlili się ludzie na wulkanie i założyli winnice, w których rok w rok na słońcu dojrzewa ognisty sok małmazji. Nad morzem, po ogrodach stanęły domy białe jak śnieg.

Pierwszym mieszkańcom musiało być nieswojsko. Na pożarną wyspę wyrzuciła ich walka o byt, może ucieczka przed czemś daleko straszniejszym od ognia. Jednak przyzwyczaili się do kuźni pod wierzchołkiem, do syku i łomotania, które zdaleka słychać w cichych nocach, nabitych gwiazdami.

Człowiek zrół się wreszcie z ziemią i poczuł się bezpiecznym na niej. Ogarnął go cichy spokój.

Wprawdzie ożywał się czasami wulkan niepomiernie. Z ognistych czeluści ciskał w przejrzyste powietrze potwornie czarną sadzę. Ta z wyspy jakby z doniczki dźwigała się w górę i na wysokościach rozrastała się w pinię. Południowe niebo zaciemniało się, stawało się ciężkie jak ołów.

W kraterze następowały eksplozje po sobie jak salwy armatnie; bez wytchnienia wypadały kamienie rozżarzone, aby zniszczyć obrobione winnice na zboczach. Czarny popiół sypał się w ogrody, tak, że domy stawały się z białych szare i zbrukane. W dodatku huk wstrząsał wyspą i powietrzem. W nocy lała się pożarna łuna na zgiewane morze, sam zaś wulkan pod naciskiem wyzwalających się gazów drżał jak w febrze i groził pęknięciem.

Wyruszeni ze spokoju ludzie spojerali na siebie jak błędni. Nie śmieli prawie podnosić głów na górę roz-

szalała. W skwarnem słońcu, w pocie czoła, długie dnie byli męczyci się, aby skopać tam ziemię pod winnice i napoić ją wodą, przywleczoną z cystern. Teraz wszystko było zniszczone, wygryzione przez popiół, spalone. Życie ich własne nawet zdawało się zagrożone.



Ryc. 3. Fragment północnego zbocza wulkanu Stromboli.
Fot. J. Rajchel

Stromboli z raju zielonego przedzierzał się w gniazdo potępione, smagane ogniem.

Cóż dziwnego zatem, że wewnątrz dusz ludzkich uczucia i instynkty, kotłując się naprzemian, wypierały do mózgowi najczarniejsze myśli? Jednak w chwili, gdy rozpacz dochodziła do możliwych kresów, już góra z rozszalałej czyniła się spokojną.

Krater milkł a błękit niebieski poczynał znowu przeziarać przez rozdarte, żałobne tumany. Jeszcze dymiły się po winnicach spadłe odłamki lawy a już człowiek ruszał żywiołowym pędem na zbocza do pracy. Tu należało przecież nowy płot z trzciny wystawić, bo stary leżał na ziemi w postaci niedopalonych zgliszcz. Tam należało oczyszczać ocalałe pniaki winnej macicy ze żółkłych liści podziurawionych jak sito przez spadłe lapilli. Gdzieindziej znowu dziewczęta usuwały z nad liści warstewkę sadzy brunatnej, ciężką jakby spadły, brudny śnieg. Niedaleko winnic, chłopak pasący kozy, znowu rozpoczynał fletniowe, greckie melodye.

Słońce wracało, morze znowu połyskiwało na wybrzeżu, barki o śnieżnych żaglach wypływały jak dawniej na połów ryb i żółwi.

Złe godziny odlatywały prędzej niż były przysły. W zrozpaczone dusze, jak balsam kojący, wracał znowu spokój. Czarne przecucia chowały się po najgłębszych skrytkach, aby z cicha i utajenie odtąd wegetować.

Wulkan zaś sam stawał się z każdą godziną łagodniejszym. Przestał nawet powietrze zatrzuwać dymem. Kto zaś wdrapał się na szczyt, ponad ogniste warsztaty, ten mógł teraz cieszyć się niezwykłym widowiskiem.

Przed nim laboratorium, skąpane w słońcu, pracowało ostatkiem sił, prawie wyczerpane. Z otworów w ziemi wylatywała para.

Tu biała i gryząca ze świstem i szamotaniem się. Tam zaledwie zaznaczona, ponad studnią misterną, w której rozpalona lawa podnosi się od czasu do czasu. Czerwona, dymiąca jej powierzchnia powoli wzbiera, aby nagle wydać się, jak mleko trzymane zadługo na ogniu. Grzmot straszliwy wypełnia powietrze. Kamienie wyrzucone jak z procy lecą do góry i spadają. Znowu cisza zalega na chwilę. Nad studnią pojawia się nowa para i lawa podnosi się coraz wyżej. Znowu wzbiera, znowu straszliwie eksploduje, kamieniami ciska i opada bezsilnie. I tak bez końca...

W innych jeszcze otworach widać kipiącą magmę, gotującą się i wirującą w tańcu opętanych.

Jest wreszcie jedna studnia, z której nie sypią się ani skry, ani sadze. Lawa w niej jeno gorąca śpiewa sobie, metalicznym, przeciągłym głosem...

O nocy spokojne, spędzone wysoko ponad kraterem wulkanu!

Od czasu do czasu pożarna luna oświetla pracownię. Piorun wstrząsa całą górą. Znowu zapanowuje ciemność. Tylko w jednej studni krwawi się lawa i spogląda uparcie w niebo jak rubinowe oko. Znowu błysk. Kamienie i iskry lecą, zaznaczając w powietrzu złotymi kłosami snop ognisty. Skrwawione oko toczy się obłędnie, jakby wulkan oszaleć miał. Ostre kulisy i skały na chwilę majaczej. Wśród syku daje się słyszeć śpiew metaliczny.

Ponad ogniem zaś, ponad samotnym człowiekiem, przedziwnie spokojnie iskrzą się gwiazdy, a zdołu przypląwa stłumiony szmer pulsującego morza...

II

W rocznikach historii wulkanu eolskiego, rok 1907 zaznacza silne paroksyzmy. Wulkan zdawał się spokojnym aż do kwietnia, pracował z cicha, spokojnie prawie. Pięć studni lawowych czyli bek syczało niestrudzenie.

Krótko przed 13 kwietnia, pokazały się większe masy pary wodnej. Dostrzeżono je z ogrodów, ale nie przywiązywano do nich większej wagi. Wulkan pracował dalej. Nagle 13-ego, o godzinie 9-tej wieczorem, zadrzało powietrze. Rozpalone kamienie wzbily się w górę i spadły w winnice opodal szczytu. Z krateru zaś, jak z komina zaczął lać się gęsty, czarny dym. Noc kwietniową spędzono bez snu. W białych domkach osad S. Bartolomeo i S. Vincenzo rozprawiano aż do białego rana o wulkanie. Spoglądano na jego czub i na wychodzącą z niego potworną kolumnę sadzy, okrwawioną błakającymi się refleksami ognia. Tak pierwszy niepokój zagnieździł się po latach w duszach spokojnych, łagodnych i prawych mieszkańców. Wyspę obiegał nazajutrz wiadomość, że przerwany został drut telegraficzny łączący z Lipari. Czyżby drżenia ziemi w chwili eksplozyi uszkodziły były kabel podwodny?

Od 13 do 27 kwietnia, góra dymiła się bez końca. Zaznaczała zatem stan niezwykle, gorączkowy. Ci, którzy zbliżali się do winnic niedaleko *Sciarra del fuoco*, mogli słyszeć już zdaleka dzikie ryki wulkanu.

Dnia 27-ego, powtórzyła się eksplozja. Tym razem jednak była daleko silniejsza. W duszy mieszkańców zapanowały „imaginacja i strach”. Właśnie była godzina 9 min. 40 rano. Dokoła zalegała cisza, morze drzemało w słońcu, otulone lekkim oparem. Nagle zdrząła wyspa. Przerażający „scolpo”, wstrząśnienie jakby z tysiącznej artylerii, wstrząsnął atmosferą. Szyby z hałasem wyleciały z okien kościołów. Kilka cystern w ogrodach pękło jednocześnie. Dym czarny bez końca w postaci kłębiących się wolut, podnosił się coraz wyżej, osiągnął wysokości 5 000 m i zaczął rozlewać się po niebie. Pina, która powstała zaczęła zaciemniać słońce.

Był to zły dzień dla mieszkańców. Ci, którzy pracowali w winnicach na zboczach, usłyszawszy eksplozję, poczęli błyskawicznie uciekać na dół, aby ocaleć przed gradem rozżarzonych kamieni. Eksplozja wyrzuciła z krateru wielkie szlaki bazaltowe, które w łukach parabolicznych spadły w winnice i ogrody po wschodniej stronie Sciarry. Obok szlak spadły kamienie większe i piasek. Mieszkańców przestraszył nie tylko deszcz kamieni.



Ryc. 4. Jedna z niewielkich wysepek wulkanicznego pochodzenia w archipelagu Wysp Liparyjskich. Fot. J. Rajchel

Oto dym, który zaczynał się wylewać bez końca z wulkanu, zdawał się zapowiadać jeszcze większą katastrofę. Takiego dymu nie pamiętali ludzie. Ale zło nie przyszło i góra uspokoiła się.

Po czynności niezwykle gorączkowej, zaczęła pracować normalnie.

Eksplozje wprawdzie następowały jeszcze 5, 10, 11, 13 i 19 maja. Były one jednak już tylko słabym odbiciem gwałtownego „scolpo” z 27 kwietnia.

Jedenastego maja wylądowałem z przyjaciółmi na Stromboli, w parę godzin po piątym paroksyzmie. Już dnia następnego wspinałem się do krateru.

Była niedziela. Majowy, przeczudny ranek zapowiadał dzień gorący. Morze zaczynało już drzemać w blasku słońca.

Za nami bielity się przez chwilę domy S. Bartolomeo. Potem ścieżką wśród winnic dążyliśmy do starego semafora (stacji sygnałowej), położonego blisko Sciarra del fuoco. Ścieżka wydobywała się co chwila na skały ponad morzem; na niej spęknięcia grube jak łokieć.

Przewodnik — jeden z gospodarzy w San Vincenzo — opowiadał nam, że szczeliny powstały 8 września

1905 r., podczas gwałtownego trzęsienia. Aż dotąd zatem sięgały kalabryjskie drgawki seismiczne i rozrywały ziemię na kawały. Trzęsienie ówczesne porysowało semafor, tak, że musiano go opróżnić. Istotnie oglądaliśmy po chwili budynek sygnałowy, ze ścianą rozdartą, grożącą zawaleniem. W ten sposób konwulsje pobliskiego kontynentu zaznaczyły się aż na wyspie.

Od semaforu poczęliśmy się wspinać do góry, wzdłuż brzegu Sciarry. Ponad straszliwym piargiem dymił krater. Wyglądał zupełnie jak gniazdo mitycznego potwora, gnieźdzącego się wśród skał nad przepaścią.

Wieczorem poprzedniego dnia hałasował zawzięcie. Teraz rozlegał się szum z niego dziwny: jakby fal morskich rozbijanych o płaskie, kamieniste brzegi.

Zbocze, po którym stąpaliśmy, pokryte było kulistymi krzakami genisty. Siedziały na ziemi, jakby olbrzymie jeżowce z nastroszonymi prętami. Wśród genist rozkładały się wielkie różowe kwiaty, tego samego cystusa, który pokrywa Korsykę i był ulubionym kwiatem wielkiego Napoleona.

Także inne kwiaty wyrastały dokoła, dochodząc aż do spalonej Sciarry. Ten piarg wydawał się nam prawdziwym wizerunkiem piekła. Co chwila kopertały się po nim kamienie aż do morza, zaznaczone drogą wzlatającego popiołu, naksztalt kurzu, który podnosi się za pojazdem na gościńcu.

Tak stojąc wśród genistów i motyli trzepoczących się wesoło ponad cystusem, patrzyliśmy długo na ognistą, szarą, wyziewami spaloną Sciarę i na rozpalono szlaki toczące się wdół.

Były tu kontrasty, które budzą w duszy ludzkiej całe światy sprzecznych uczuć. Z jednej strony dotykała nas Sciarra i śmierć, z drugiej kwiaty i gwar życia. Nad nami hałasowała góra, pod nami błękitne morze błyszczało bez ruchu. Tylko w chwili zetknięcia ze spadłymi głazami syczało głucho.

Trudno nam było uwierzyć, aby nad brzegiem tej straszliwej Sciarry, mogły porastać kwiaty i brzęczyć roje much i chrząszczy.

Po chwili wspinaliśmy się dalej. Słońce paliło. Na widnokręgu opary łączyły ocean wody z powietrznym oceanem.

Odgłosy silniejszego wulkanu były oznaką zbliżania się naszego do kuźni. Powoli zaczynała niknąć bogata flora. Rdzawa ziemia ukazywała się coraz częściej wśród zieleni. Zaledwie karłowate roślinki tworzyły jeszcze darnie.

Przerywaliśmy chcąc niechcąc sen jaszczurkom. Zrywały się przed nami, aby schronić się w napotkane szpary. Nie były one zielone jak na dole, gdzie szmaragdowe euforie budują rozległe gęstwiny, ale popielate i szare jak rozłożona skała, po której pelzały. Było coraz goręcej. Nigdzie ani kropli wody.

Majowy obłok podniósł się z morza i jał powoli płynąć wzdłuż Sciarry, jakby chciał zwilżyć piarg rozpalony i suchy.

O śnieżny obłoku, który wstajesz z morza, aby ugasić pragnienie tej wyklętej ściany!

Zbliżaliśmy się coraz bardziej do szczytu. Zieleni zupełnie znikła i wszędzie na ziemi łyskały się w słońcu kryształowe augitu. Ławice ciemnych law, rozpadając się w

gruzy, tworzyły małe wyspy pośród wulkanicznego miazgu. Wkraczaliśmy w prawdziwą czarną pustynię, rozpaloną w słońcu, w małą *regione deserta* jak na Etnie.

Odtąd brnęliśmy już po kostki w ogrzanym piasku, od czasu do czasu tylko chroniąc się dla wytchnienia na rafy z twardej lawy lub tułów. Nietylko gorąco dokuczowało. Setki małych muszek obsiadały nas dokuczliwie.

Po strasznej godzinie takiej drogi, znaleźliśmy się wreszcie na szczycie sterczącym jakby kazalnica bezpośrednio ponad kraterem, to jest na *Cima di Stromboli* (918 m).

Z przewodnikiem trudno było wytrzymać chwilaми. Wczoraj zobowiązał się nas prowadzić na *Cimę*, a dziś drżał z lęku i trwogi. Starał się nas odstraszyć od wejścia na szczyt, opowiadał o wszystkich możliwych nieszczęściach, które przytrafić się nam mogły. Po setki razy powtarzał, że wulkan jest nieobliczony. Widząc jednak nasze niezłomne postanowienie dotarcia nad krater, począł straszyc panie towarzyszące.

Kiedy i to nie pomogło, poddał się losowi i milcząc, wdzierał się za nami do góry.

Widząc *Cimę* rysującą się w spokoju i słońcu ponad kraterem, a dymy i eksplozje skierowane w stronę przeciwną, uspokoił się nawet.

Zauważyliśmy przytem, że strach, który go opętał, pochodził w większej części z najrozmaitszych zabobonów. W pobliżu pewnych skał zęgnął się znakiem krzyża, wbijał patyczki w ziemię, przy innych zacinał usta, aby nie wymówić słowa. Potem wstydząc się nieco, lecz z wiarą, opowiadał, że dyabła widywano tu kilkakrotnie. W ten sposób przewodnik pozwolił nam wejrzeć w ten obszerny świat zabobonów, którego wulkan jest ośrodkiem, a którego nie podejrzewaliśmy, dobijając do wyspy. W najgłębszych wiekach średnich musiały narodzić się takie zabobony. Stromboli uważany był wtedy za miejsce wygnania przeklętych koboltów i demonów, tu otwierało się wejście do piekła i tu samego dyabła można było dostrzedz pod skalami.

Kiedy w X wieku, okręt naładowany pielgrzymami wracał do Włoch z Jerozolimy i, spędzany przez wiatr, przepływał w pobliżu Stromboli, wtedy mnisi, słysząc ryki i stękania wulkanu rozumieli, że słyszą błagania potępionych o modlitwę. Wróciwszy do domu, ustanowili zaduszki.

Na wyspie po dziś dzień zatem, jest jeszcze żywa dawna tradycja!

W spokojnych czasach, kiedy wulkan zacisznie pracuje, zabobony zdają się zamarte. Niech jeno poczną rodzić się w pracowni ognistej kłęby czarnego dymu! Wnet ukryte po duszach upiory zaczynają wstawać i na podkładzie strachu wracają do dawnego życia.

Dostawszy się na *Cimę*, musieliśmy pokłaść się na ziemię. Ogluszające detonacje w kraterze zwały nas bowiem z nóg. Wiatr, który dał poprzednio w stronę morza, zaczął po chwili zmieniać kierunek i wszystkie wiewiwy straszliwe śpędzać w naszą stronę.

Aby nie udusić się, położyliśmy się twarzą do ziemi i pełzając, cofnęliśmy się o parę kroków pod szczyt. Przewodnik swojemi ostrzeżeniami zaczął nas znowu męczyć; nie chciał jednak rozstać się z nami i wracać do domu.



Ryc. 5. Przesycona siarką gorąca, błotnista sadzawka na wyspie Vulcano, jednej z archipelagu Wysp Liparyjskich. Fot. J. Rajchel

Po chwili uczyniło się znowu jasno. Wiatr przegonił potworne dymy i pełzając wróciliśmy ponad przepaść. Pod nami głęboko, majaczył krater pośród zaciekle kłębiących się par i dymów. Był jak potworny kocieł, grożący co chwila pęknięciem. Za każdym trzaskiem góra zdawała się wylatywać w powietrze; cofaliśmy instynktownie nasze głowy. Kłęby pary zawodziły pod nami wśród ryków i pisków oszalały taniec. Byliśmy zupełnie ogłuszeni. Szlaki wyrzucane z grzmiących bok, pojawiały się wśród dymu o parę kroków przed nami, jako czarne punkty, które znikwały znowu natychmiast.

Otchłań pod szczytem podwajała chwilami ryki. Trzask był jakby tysiąca piorunów. Prosto toczył się grzmot za grzmotem, obłędnie, jakby w potwornie rozpartym metalicznym kotle. Po chwili ciszyło się nieco. Znowu nowy trzask rozlegał się. W tej samej chwili para podnosiła się nowemi kłębami ku nam i dym siarkowy wyciskał tży z oczu. Musieliśmy znowu cofnąć głowy i pełzać w tył, aby nie spaść w czeluści rozsalałe pod nami.

Coś w głębi pracowało.

Coś wywalało się z pod strasznego ucisku.

Po syku, rzężeniu, ryku... następował trzask stu piorunów.

Grzmot toczył się w kółko, jak para pod nami w tańcu. Zabijał wszystkie inne głosy.

Laboratorium pracowało z całych sił. Staraliśmy się okiem przebić świat pary wodnej, który się kłębił pod nami, aby podpatrzeć tajemnicę wulkanu.

Daremnie. Od czasu do czasu wprawdzie wiatr zganiał parę i ukazywał poszarpane fiołkowe ściany, majające we mgłę pod nami. Odblaski rudawe grały na parach.

Ale wnet grzmot znowu się rozlegał i para wodna, biała, przejrzysta, nad wyraz ruchliwa wracała w przepaść, otulając wszystko. Straszliwe ryki wulkanu wstrząsały górą.

Uderzały w człowieka, drapały go w gardle. Odu- rzały go jak rozsalałe targania szrapnelowe.

Zmęczeni, cofnęliśmy głowy z nad krateru.

Zapomnieliśmy na chwilę o piekle pod nami.

Wzrok poleciał przed siebie i zatrzymał się na morzu, dziś perłowo ubranem.

Na horyzoncie, z pośród oparów, zobaczyliśmy ledwie zaznaczony długi, wysoki mur: Kalabrię i Sycylię. Nad Sycylią długo szukaliśmy Etny. Zdała się dymić.

Potem patrzyliśmy się na wyspy Eolskie. Wynurzały się z morza, dziwnie samotne i milczące. Uroczyście pływały na wodzie, opasane białym sznurem zlekką opalizującej mgły.

Prawdziwa zaczarowana bajka: one kiedyś dymiły i pożarowe łuny rzucały na morze tyreńskie. Kiedyś powrócą może znowu do dawnego życia. To pewne jednak, że żadna z tych wysp nie cieszyła się nigdy sercem tak żywo i niestrudzenie bijącym jak Stromboli, na którym staliśmy i w którym szal coraz większy wzbierał z każdą chwilą.

III

Stromboli cechuje nie tylko normalna czynność, praca dnia zwykłego, podczas której lava się podnosi w studniach i rozpryskuje z hukiem stupiorunnych grzmotów. Posiada nie tylko gwałtowne „scatti”, które grożą rozsądzeniem góry i które po dłuższych przerwach wracają i całą wyspę usiłują zatopić w czarnym dymie.

Stromboli ma też chwile spokoju, krótkiego spania.

Wtedy wspinać się tylko do krateru i wędrować wśród zamarłych studni! Patrzeć jak na ścianach budynku kraterowego siarka wykreśla fantastyczne desenie! Jak fumarole wyrrywają się ze szczelin i tocząc się z sykiem, rozplývają się, gdyby nic, w powietrzu. W takich dniach „spania”, niesposób oglądać lawy płynnej, źródła nieszczęść i zamętu. Skryła się w głębi ziemi, nie daje o sobie znaku.

Stromboli, jak wszystkie wulkany musi wypocząć. Ale jego okresy znużenia są nadzwyczaj krótkie. Już po kilku dniach budzi się i zabiera do pracy. Fumarole podwajają swą czynność, lava wypełnia studnie. Do kuźni wraca po ciszy łomotanie. Czasem paroksyzmy przychodzą, ale bardzo rzadko. Są też w porównaniu z innymi wulkanami niezwykle słabe. Wulkan niestrudzenie hałasujący umie zaledwie się złościć. Rozstrzeliwa swą energię na codzienną pracę.

Takie życie zależy może od rodzaju magmy, która wpływa w stożek stromboliński i stanowi jego życiodajne soki. Magma jest tu bowiem łatwopłynny bazalt, taki sam jak ten, który ze spokojem majestatycznym wypełnia w Hawajach szerokie baseny Kilauea. Nie jest to tefryt z kryształami leucytu, który jest „nieobliczony” jak dowodzi Wezuwiusz, albo gęsty andezyt jak w górze Pelejskiej na Martynice, który po długoletnim śnie, podnosi się do strupieszalej kaldery i zamiast lać się po zboczach, wydyma wysoką iglicę, błyskającą niby grot w słońcu.

Stromboli jest wulkanem bazaltowym. Jego lava rozpryskuje się na tysiące kawałków, skoro tylko wychyli się na powietrze. Tworzą się z niej włosy Peleusa. Oto w chwili rozpryskiwania się magmy wypadają tysiące małych rakiet z ognistych źródeł. Lava jest tak płynna, że za każdym wystrzelonym kawałkiem ciągnie się w postaci szklistej nitki. Włosy są potem łamane przez wiatr i ciskane po kraterze. Aby zrodzić takie szkło, magma musi mieć wysoką temperaturę: a że taką posiada, dowodzi ognista jej czerwoność. Ale już podczas paroksyzmów musi być chłodniejsza i nasyco-

na większą ilością par i gazów. Nie podnosi się wtedy spokojnie do powierzchni, jeno eksploduje w samym kominie. Gazy wyzwala się z niej, jak rozszalały orkan i rozpylają ognistą treść na drobne okruchy i sadze; wtedy wylatują w powietrze gazy i kamienie oderwane od ścian komina. Każda eksplozja wyrzuca fontannę gruzu z wnętrza wulkanu. Rozgrzane sadze w kołujących ze sobą wolutach podnoszą się jako pinia w zimne regiony atmosfery.

Po okresach takich „scatti” zapanowuje spokój.

Lawa, jakby powystrzelała wszystkie gazy, bezsilna układa się w głębi góry do snu. Komin zabrukowuje się stwardniałym skrzepem. Fumarole tylko jeszcze dymią. Tak warsztat ustaje, a słońce zalewa swym blaskiem niedawno jeszcze rozpetaną kuźnię. Za dni parę zbudzi się znowu do pracy. Tylko lava nowa musi pojawić się w kominie i puścić omdlałą pracownię w ruch.

Życie nowe nie zaczyna się eksplozją. Przeciwnie. Budzi się ono powoli, jak życie na wiosnę. I tylko wzmaga się codzień.

Fumarole, które podczas spoczynku lawy leniwie wlokły się po ziemi, podwajają siły. Stają się gorętsze i bogatsze W wyrzucone ciała chemiczne. Jak herold, oznajmniają coraz większym głosem, że do powierzchni zbliża się wielki władca wulkanu, wąż ognisto-płynny. Ten podnosi się do krateru i poczyna gwałtownie parskać. Pióropusz dymu kołysze się nad jego głową, jak zdaleka widny znak pancerny.

Tak z głębi góry wypelza na świat młoda lava, bez wielkich wstrząśnień. Utorowała sobie drogę przez szlaki zakrzepłe, które zaparły były i zatkały komin. Roztopiła te skrzepy, pożarła je i, żywiąc się nimi, utyla. Wreszcie wyjrzała na słońce.

Odtąd ryczy zaciekle. Skrwawionem okiem cyklopa ciska straszne spojrzenia na niebo. Rzuca się pijacko, strzela, bombami rozrywa ziemię na kawały, wyżyga stożki żużlowe i wśród nich pieni się i krąży na pół oszalała...

Jest to normalna jej czynność, praca zwykła, codzienne a b c życia.

Czasem po długich latach nachodzi na nią nagłe znużenie. Nie ma sił podnieść się do studni. Bezsilnie opada w komin i wyczerpana dogorywa w konwulsjach, wypluwając straszliwe kłęby dymu. W konwulsjach jak opętana rzuca się i ryczy. Grozi wysadzeniem góry — swego więzienia — w powietrze. Ale wulkan nie pęka, a po kilku dniach ucisza się wszystko. Tylko ze skrzepłej, obumarłej lawy dymi jak z trupa.

Takie życie peryodyczne zaciekawiało od dawna myśl ludzką. Człowiek starał się podpatrzeć żywot gór ognistych, tęsknił za ich zrozumieniem. Kolejno w wyobraźni rysowało mu się ich „przeznaczenie”. Budował setki hipotez, setki obrazów i symbolów. Do brzegu prawdy jednak nie dotarł i błądzi wciąż jeszcze po oceanie.

Wszystko okazywało się hipotezą i rozwalało jak domki z kart. Szczeliny wiodące z morza do ognia podziemnego, osuwające się w głąb kry ziemskich kontynentów, wypierające z pod siebie domniemany ocean lawy, setki pomysłów, w których naprzemian oskarżano księżyc, deszcze lub zmiany atmosfery jako czynniki współwinnne w buntowaniu lawy, wszystko okazało się

mgłą, rozwiewającą się pod gradem krzyżowych pytań dzisiejszej nauki.

Możeby człowiek umiał dotknąć wielkiej tajemnicy, gdyby razem z myślą, która tworzy „deszcz rodzajny”, zdołał przeniknąć także zwyczajnym wzrokiem aż na dno strombolskiego gmachu do miejsca, w którym źródło lawowe dobywa się z głębi ziemi i wpływa jako gorąca posoka do cielska, usypanego przez erupcje.

Kto wie, czy nie przekonałby się wtedy, że w głębiach pod wulkanem bije jak ze źródła zawsze spokojnie jedna i ta sama lawa, a tylko temperatura jej ustawicznym podlega zmianom, w peryodach dłuższych lub krótszych.

Miałby wtedy pewność, że sam stożek wulkaniczny, ten wielki gmach zbudowany przez erupcje, zależnie od swej, wysokości i obszerności, od swej wewnętrznej architektury i swego położenia geograficznego, zmienia zjawiska rodzi, które oko dostrzega.

Eliminowałyby mogła wtedy jego myśl wszystkie skomplikowania, zależne od samej struktury stożka i krateru, a sama rzuciłaby się w problem lawowego źródła, bijącego pod górą, i w problem peryodyczności zmian cieplnych tego źródła.

Wulkan nie jest gmachem przezroczystym. Człowiekowi przeznaczono więc pracę Syzyfa. Musi przedziierać się przez cały labirynt prawdziwego dziewiczego lasu, którym jest dynamizm erupcyjny. Przeznaczono mu wdrzeć się w najmniejsze szczegóły a zarazem nie zatracić się w tym lesie spostrzeżeń.

Wulkanologia porównawcza stała się jedyną drogą zderzenia zasłony z Sais i zrozumienia, co jest istotnym, a co wtórnym w cyklu wulkanicznym, to jest w życiu przegrodzonym dwoma okresami spania.

Droga jest daleka i musi iść w parze z wysiłkami w laboratorium chemicznym. Ostatecznym celem jednak tych szukań jest tajemnica wnętrza ziemi. Do niej zbliżamy się.

W miarę jak powierzchnia naszego globu staje się coraz bardziej przejrzystą, człowiek ukuwa nowe gigantyczne plany śledzenia wnętrza globu. Dostrzeżone zjawiska na skorupie ziemskiej domagają się wdarcia pod skorupę. Budowanie się Alp lub Tienszanu, girlanda dymiących kraterów jawajskich, undulacje przedmurza karpackiego, kołyszące niewidzialnie skorupę na Podolu jak fale na morzu, zalewy Rosyji raz od południa to znowu od północy, raz w kierunku Kaukazu, raz w kierunku Uralu, setki i setki problemów dają nam do zrozumienia, że pod skorupą naszej ziemi nie jest tak spokojnie jak mniemano. Jak na niebie zjawiska okresowe zadziwiają myśl i oko i opowiadają o ruchach we wszechświecie, tak na skorupie ziemskiej, po długich przerwach pojawiają się gigantyczne zmarszczki, jak grymas na obliczu. Wszystko zaznacza tajemnicze, utajone, niewidzialne siły.

Powierzchnia naszego globu jest zmiennym rysunkiem pulsującego w głębi życia.

Jeden z największych władców myśli, Edward Suess, nadał tytuł „Oblicze Ziemi” swoim przedziwnym syntezom.

W tych słowach tkwi genialne antycypowanie, rodzaj hasła dla naszej młodej nauki, która wszystkimi dostępnymi jej środkami zaczyna szukać dróg, aby na-

kształt ducha zejść pod powierzchnię nam dostępną i tam wyśledzać i odkrywać tajemnice mające wybudować w przyszłości kosmikę wnętrza ziemi.

Mieczysław Limanowski
Stromboli. Wszechświat 1908, 27, 721 (15 X)

ZAKYNTHOS — WYSPA ŻÓŁWI MORSKICH

Najbardziej na południe wysunięta z Wysp Jońskich, leży u zachodnich wybrzeży Peloponezu w niewielkiej odległości od portu Kilini. Jest jedną z większych wysp Grecji, powierzchnia jej wynosi 402 km², zaś obwód 123 km. W latach 1948 oraz 1953 trzęsienia ziemi zniszczyły prawie całą zabudowę wyspy. Większa część wschodniego wybrzeża łagodnie opada ku morzu i jest obramowana piaszczystymi plażami, zachodnie wybrzeże charakteryzuje się stromymi klifami, opadającymi wapiennymi, białymi ścianami ku falom morskim. Równinny i żyzny środek wyspy jest wykorzystywany rolniczo. Północna część zaś jest górzysta, pozbawiona asfaltowych dróg, więc wraz z równinną częścią środkową nie uległa gorączce inwestycji turystycznych. Tak stało się z wybrzeżem południowym i wschodnim oraz ich najbliższym zapleczem, zamienionymi w bezładną betonową dżunglę, nocą oświetloną kolorowymi neonami. Prym wiezie tutaj hałaśliwa komercja i całkowite opanowanie piaszczystych plaż przez napływających tłumnie turystów. Ruch turystyczny jest coraz bardziej intensywny, międzynarodowy port lotniczy jest obsługiwany przez linie regularne i czartery. Tylko jedno z polskich biur turystycznych zarezerwowało w centrum Laganas, najbardziej ulubionego celu przyjazdów, sto pokoi na cały sezon 2009 roku. W ostatnich dwóch latach Zakynthos znalazł się w ofertach prawie wszystkich tour-operatorów działających w rejonie Morza Śródziemnego.

Umiarkowany klimat śródziemnomorski z deszczowymi zimami i suchymi, słonecznymi latami wpływa na bujny wzrost roślinności. Tereny górskie pokryte są lasami piniowymi, natomiast na urodzajnych równinach klimat sprzyja uprawie drzew oliwnych, winorośli i owoców cytrusowych. Nic więc dziwnego, że Wenecjanie, którzy przez stulecia panowali nad Wyspami Jońskimi nazwali Zakynthos *Fior di Levante* (Kwiat Wschodu). Flora i fauna Zakynthosu wzbudza międzynarodowe zainteresowanie, gdyż burzliwy rozwój „przemysłu” turystycznego grozi całkowitą zagładą niektórym gatunkom. Jednym z najbardziej zagrożonych jest żółw morski Karetta *Caretta caretta*.

W Grecji spotyka się szereg zwierząt z rzędu żółwi. Są to zarówno żółwie lądowe, wodne jak i morskie. Na wyspie Zakynthos występują: lądowy *Testudo hermanni*, wodny *Mauremys caspica* oraz morski *Caretta caretta*. Ten ostatni z wymienionych jest charakterystyczny dla ciepłych wód wszystkich oceanów i mórz kuli ziemskiej, występuje w całym Morzu Śródziemnym oraz Morzu Czarnym. Głowa zwierzęcia jest pokryta regularnie rozmieszczonymi tarczkami, szczęki wy-

kształcone ma na podobieństwo ptasiego dzioba. Karapaks (skorupa grzbietowa) posiada pięć par rogowych tarcz. Kończyny wykształcone są w postaci płaskich i szerokich płetw, zakończonych dwoma pazurami. Karapaks przyjmuje różne odcienie brązu, natomiast płastron (skorupa brzuszna) ma kolor żółtawy. Długość karapaksu osiąga 120 cm (w M. Śródziemnym spotyka się żółwie o długości karapaksu do 90 cm), natomiast maksymalna masa osiąga 100 kg, choć spotykało się osobniki dochodzące do masy 500 kg. Ten rodzaj żółwia jest zwierzęciem drapieżnym, żywi się rybami i małymi zwierzętami morskimi, na przykład: gąbkami, meduzami, krabami, małżami, kałamarnicami i ostrygami. W kruszeniu twardych skorup przydatne są potężne szczęki zwierzęcia.



Ryc. 1. W górskich lasach piniowych zdarza się napotkać zagajniki eukaliptusowe. Fot W. Biedrzycki

Samice składają raz do roku około 150 jaj, które zarzebują w wykopanych przez siebie dołkach na piaszczystych plażach. Jest to jedyny gatunek żółwia morskigo, który rozmnaża się w Morzu Śródziemnym. W Grecji znane są miejsca lęgowe na następujących plażach: wyspa Zakynthos — Zatoka Laganas, Peloponez — Zatoki Kiripanisia oraz Lakonikos, Kreta — Zatoki Chania, Rethymion i Messaras. W sumie jest to 75 km plaż, na których naliczono około 3000 gniazd lęgowych rocznie, z czego połowa przypada na Zatokę Laganas.

Aby chronić miejsca lęgowe żółwi morskich w lipcu 2000 roku utworzono Morski Park Narodowy Zakynthos (National Marine Park of Zakynthos — NMPZ) na podstawie dekretu prezydenta Grecji z dnia 1 grudnia 1999 roku. Park ma za zadanie chronić środowisko naturalne oraz zachować równowagę ekologiczną w morzu i na wybrzeżu Zatoki Laganas oraz na Wyspach Strophodia. Główną troską parku jest ochrona miejsc lęgowych żółwi *Caretta caretta* na wybranych plażach oraz w najbliższych okolicach. Oprócz tego ochronie podlegają podwodne rafy, jak również setki gatunków flory i fauny występujących na terenie parku.



Ryc. 2. Znany miejscowym mieszkańcom samiec *Caretta caretta* wypłynął na powierzchnię morza. Fot W. Biedrzycki

Zabezpieczenia polegają na ograniczeniu liczby plażowiczów na plaży Gerakas w ciągu dnia (bilety wstępu — kontrola czasu przebywania), pobyt na plaży jest możliwy od godz. 7 rano do 19 wieczorem, zakazano stawiania wszelkich budynków na plaży i w okolicy, nie wolno wbijać parasoli plażowych w piasek. Nie należy używać mocnych świateł w pobliżu plaży nocą. Nie wolno wjeżdżać na plażę żadnymi pojazdami. Zakazane jest wykopywanie gniazd żółwi. Morze przybrzeżne podzielono na trzy strefy:

- A — zakaz wszelkiego ruchu łodzi;
- B — ruch łodzi dozwolony z prędkością do 6 mil morskich na godzinę, zakaz zatrzymywania się na kotwicy;
- C — ruch łodzi dozwolony z prędkością do 6 mil morskich na godzinę, dozwolone zrzucanie kotwicy.



Ryc. 3. Zachodnie, klifowe wybrzeże z licznymi grotami i urozmaiconymi kształtami wapiennych skał. Fot W. Biedrzycki

W kwietniu 2004 roku zaprzestano działalności MPNZ z powodu braku środków finansowych. Park nie mógł spełniać swoich obowiązków w sezonie lęgowym 2004 roku. Perspektywy wylęgu młodych żółwi, szczególnie na plaży Gerakas, wyglądały jak najgorzej. Nie stosowano się do ograniczeń regulaminowych, z powodu braku kontroli ze strony personelu parkowego. Największy chaos zapanował w roku 2005, po wyłamaniu zapór wjeżdżano samochodami na samą plażę, którą tratowano i rozjeżdżano również motocyklami i quadami.

W sprawie ochrony żółwia morskiego *Caretta caretta* na wyspie Zakynthos interweniowała Komisja Europejska. Działalność parku wznowiono w 2006 roku.

Od maja do października każdego roku dziesiątki ochotników — badaczy z wielu krajów całego świata wspomagają prace parku zbierając dane i informacje dotyczące stanu i rozmieszczenia gniazd żółwi *Caretta caretta* na plażach Grecji. Prace terenowe polegają na liczeniu śladów pozostawionych przez żółwie na piasku, określeniu ilości gniazd, zabezpieczeniu jaj metalowymi koszami przed uszkodzeniem, obrączkowaniu żółwi dorosłych, ocenianiu efektywności wykluwania się młodych z jaj oraz ilości żółwików osiagających morze. W celu identyfikacji poszczególnych osobników badacze obrączkują przednią płetwę zwierzęcia. Na jednej stronie etykiety — obrączki jest podany numer kodowy żółwia, na drugiej stronie jest adres placówki, do której należy przesłać informację gdzie żółwia znaleziono. Władze portowe oraz rybacy w całym basenie Morza Śródziemnego współpracują przy przekazywaniu informacji o obrączkowanych żółwiach, co jest podstawowym źródłem informacji o ich drogach migracji.



Ryc. 4. Do plaży zamkniętej z trzech stron nieprzystępnymi klifami, na której osiadł statek przemytniczy, co kilkanaście minut przybijają statki z wycieczkowiczami. Fot W. Biedrzycki

W roku 2006 w ramach studiów doktoranckich współpracujących uniwersytetów greckich (Joanina, Saloniki, Patras) oraz brytyjskiego uniwersytetu Wales — Swansea z NPNZ podjęto się śledzenia dróg żółwi, zarówno samic, jak i samców. W maju na karapaksach trzech samic umieszczono nadajniki pozycjonujące (GPS), które usunięto po okresie składania jaj w czerwcu. Porównano uzyskane wyniki z podobnymi z roku 2003 i stwierdzono, że zasady ochrony poszczególnych plaż w Zatoce Laganas wymagają poprawienia. Zarząd parku określił nowe granice strefy „ekoturystycznej” i tylko łodzie posiadające zezwolenie parku mogą poruszać się w tej strefie. Podobne nadajniki w 2007 roku umieszczono na karapaksach pięciu samców, co pozwoliło na zlokalizowanie dróg poruszania się ich po zatoce i poza nią.

Od 1996 roku zaobrączkowano około 2900 samic. Do tej pory nie udało się określić całkowitej wielkości populacji żółwi *Caretta caretta* w basenie Morza Śródziemnego ani proporcji samic względem samców, jak też sumarycznej ilości wykłutych młodych. Natomiast udało się określić sieć migracji w Morzu Śródziemnym.

Wiadomo, że samice przyplływają na wybrane plaże, aby złożyć jaja w ciągu 15 dni maja i wracają na tę samą plażę, co dwa-trzy lata. Ogólnie zakłada się, że na 1000 wykłutych żółwików dorosłość osiąga jedynie trzy. Głównym wrogiem są zwierzęta morskie i ptaki, a największe niebezpieczeństwo dla żółwi morskich stanowi człowiek niszczący gniazda i nie stosujący się do innych ograniczeń parku. Duża liczba młodych żółwi ginie w zetknięciu się ze śrubami łodzi motorowych lub zaplątuje się w sieci rybackie. Corocznie około pięćdziesięciu żółwi zranionych lub chorych jest dostarczanych do ośrodka ratunkowego w Glyfadzie (przedmieście Aten), gdzie są przechowywane aż do wyleczenia.



Ryc. 5. Wśród gajów oliwnych, z wiekowymi drzewami, miejscowi mieszkańcy wypasają stada owiec. Fot W. Biedrzycki

Park prowadzi specjalny program edukacyjny dla młodzieży szkolnej, w ramach którego są przeprowadzane dwugodzinne prelekcje połączone z pokazami przeźroczy oraz drukuje wydawnictwa przeznaczone dla dzieci i młodzieży. Natomiast dla dzieci mieszkających w rejonach wylegania żółwi prowadzi się czterodniowe kursy z zakresu wiedzy o żółwiach *Caretta caretta* oraz ochrony środowiska naturalnego, w którym się wylęgają. Wydaje się, że ten rodzaj akcji edukacyjno-wychowawczej, prowadzonej przez Morski Park Narodowy Zakynthos, jest skierowany do właściwej grupy odbiorców, gdyż jedynie przez nich można trafić do sumień dorosłych, zaślepionych zyskami z rozwoju turystyki na tej pięknej wyspie.

Wojciech Biedrzycki (Kraków)

Wrażenia z pobytu w Průhonicach (Republika Czeska)

W dniach 22 kwietnia – 2 maja 2004 roku odbyłam krótki staż naukowy w Instytucie Botaniki Czeskiej Akademii Nauk, pod kierunkiem wybitnych specjalistów od taksonomii bardzo trudnego rodzaju *Taraxacum* (mniszek). W trakcie przygotowań do wyjazdu poświęciłam sporo czasu na zebranie informacji o miejscu, do którego się udaję. Jechałam z nastawieniem na wielką ucztę naukową i estetyczną, ale zastana rzeczywistość okazała się być o wiele piękniejszą od wyobrażeń. Po



Ryc. 1. Tablica poświęcona hrabiemu A. E. Silva-Tarouca. Fot. Jolanta Marciniuk



Ryc. 4. Chłuba parku w Průhonicach — jeden spośród ośmiu tysięcy krzewów rodzaju różanecznik *Rhododendron* sp. Fot. Jolanta Marciniuk



Ryc. 2. Pałac — siedziba Instytutu Botaniki Czeskiej Akademii Nauk. Fot. Jolanta Marciniuk



Ryc. 5. Wiosną park zamienia się w bajkowy ogród pełen kwiatów, ważną rolę odgrywają magnolie *Magnolia* sp. Fot. Jolanta Marciniuk



Ryc. 3. Imponujący ogród skalny. Fot. Jolanta Marciniuk



Ryc. 6. Kwiat magnolii — jeden z najprymitywniejszych ewolucyjnie i jednocześnie najpiękniejszych kwiatów roślin okrytozalążkowych. Fot. Jolanta Marciniuk

krótkim, pełnym zachwyty spacerze po Pradze, pojechałam podmiejskim autobusem do Průhonic. Jest to bardzo czyste i schludne miasteczko, na pierwszy rzut oka niczym szczególnym się niewyróżniające; wystarczy jednak przejść przez bramę Instytutu Botaniki, by znaleźć się w niemal bajkowym krajobrazie.

Instytut Botaniki mieści się w romantycznym pałacu o dość długiej historii. Został on zbudowany w stylu renesansowym na miejscu średniowiecznej fortecy. W późniejszym okresie pałac był wielokrotnie przebudowywany. Współczesny kształt ta neorenesansowa budowla zawdzięcza ostatniemu właścicielowi, którym

był portugalski arystokrata, hrabia Arnošt Emanuel Silva-Torouca. Jednakże to nie pałac, choć piękny, był jego największą pasją. Hrabia od swego przybycia do Průhonic w 1885 roku rozpoczął tworzenie rozległego, romantycznego parku. Temu dziełu był wierny aż do śmierci (1936 r.) i to pomimo tego, że w 1927 roku sprzedał dobra průhonickie rządowi Czechosłowacji. Przy jednej z alejek znajduje się tablica upamiętniająca zasługi hrabiego (ryc. 1). Obecnie park rozciąga

się na powierzchni 250 ha; jego główną osią krajobrazową jest niewielka rzeczka Botiča, wraz z dobrze zachowaną dolinką, partiami krawędziowymi, wąwozami i starorzeczami — w jednym z nich w słoneczne dni przegląda się pałac průhonicki — a różnice wzniesień terenu przekraczają 40 m (ryc. 2). Mistrzowskie wykorzystanie naturalnego krajobrazu z całą różnorodnością środowisk z rodzimą roślinnością wodną, bagienną, łąkową, murawową, naskalną i leśną, w które umiejętnie wkomponowano elementy wzmacniające, jak kaskady i romantyczne budowle oraz bogate kolekcje roślin egzotycznych i ozdobnych — czyni z tego miejsca jeden z najpiękniejszych zakątków środkowej Europy (ryc. 3). Największą chlubą parku w Průhonicach jest olbrzymia, jedna z najbogatszych w Europie, kolekcja różaneczników (ryc. 4). Składa się na nią przeszło 8000 krzewów należących do ponad 100 taksonów i kultywarów. W maju, gdy zakwitają różaneczniki i liczne tu również

magnolie (ryc. 5, 6), park przekształca się w niepowtarzalny bukiet. Nie mniej imponująca jest różnorodność gatunkowa innych taksonów. Pomijając bogatą florę rodzimą, uprawianych jest tu przeszło 1500 gatunków i odmian roślin drzewiastych, w tym 300 taksonów iglastych i 1200 liściastych oraz przeszło 600 taksonów roślin zielnych.

Park w Průhonicach, pomimo bliskości Pragi (a może dzięki tej bliskości?), nie jest zbyt tłumnie odwiedzany przez turystów, co jest korzystne zarówno dla przyrody parku, jak również dla spacerowiczów. Ja zachęcam wszystkich odwiedzających Pragę, aby zarezerwowali przynajmniej kilka godzin na spacer po parku w Průhonicach, oddalonym zaledwie o 6 kilometrów od czeskiej stolicy. Naprawdę warto!

Jolanta Marciniuk (Siedlce)

RECENZJE



Zioła św. Hildegardy — lecznicze właściwości ziół według opisu św. Hildegardy z Bingen. Opracował Marek Czeakański. Wyd. M, Kraków, 2007, 240 s.

Początki fitoterapii sięgają bardzo odległych czasów. Wiadomości o próbach stosowania niektórych ziół w celach leczniczych pochodzą sprzed czterech tysięcy lat. Natomiast leki z około 190 opisywanych roślin nie straciły znaczenia po

dzień dzisiejszy. W pierwszych wiekach chrześcijaństwa dalszy postęp w tej dziedzinie zawdzięczamy wytrwałości mnichów i pustelników. Zasób sprawdzonych ziół terapeutycznych stale się zwiększał i w średniowieczu był już bardzo znaczący. Ze względu na poświęcenie życia dla ratowania nękanych chorobami bliźnich należy wyróżnić św. Hildegardę z Bingen.

Przyszła na świat w 1098 roku w Bermersheim jako dziecięte dziecko Edelfryda Hildeberta von Bermersheim i jego żony Matyldy. Już w ósmym roku życia została oddana do klasztoru benedyktyńskiego w opactwie Disibodenberg, zlokalizowanym u zbiegu rzek Glan i Nahe. Odznaczała się, dość szybko docenioną, błyskotliwością umysłu i w 1136 roku powierzono jej funkcję wychowawczynie siostr w opactwie. Nie cieszyła się jednak dobrym zdrowiem, dręczyły ją często długotrwałe porażenia związane z przeżyciami psychicznymi. Miała nieraz wizje, pod wpływem których stworzyła liczne wartościowe prace, niektóre o proroczym charakterze. Do najważniejszych należą przede wszystkim *Scivias* (Droga do poznania od „sci vias lucis”), *Liber vitae meritorum* (Księga o zasługach życia) i *Liber divinorum operum* albo *De operatione Dei* (O stworzeniach Bożych).

Sukcesy św. Hildegardy w niesieniu pomocy cierpiącym polegały na jej świetnej znajomości ziół leczniczych oraz zainteresowaniach medycznych. Świadczą o tym dwa dzieła niezwiązane z wizją. Pierwsze — *Physica* — składa się z dziewięciu ksiąg poświęconych roślinom, żywiołom, drzewom i kamieniom oraz ich medycznemu użytkowaniu. Drugie — *Causae et curae*, czyli *Księga złożonej medycyny* — dotyczy przeważnie rozważań teoretycznych na temat medycyny i fizjologii z uwzględnieniem pokrewieństwa człowieka i kosmosu.

Należy zaznaczyć, że była również autorką 77 pieśni i dramatu religijno-ascetycznego *Ordo virtutum*.

Po uzyskaniu godności przeoryszy Hildegarda przeniosła się w 1150 roku do Rupertsbergu, gdzie doprowadziła do rozkwitu tamtejszy klasztor. Wkrótce wspólnota przez nią kierowana wysunęła się na czoło w sztuce iluminatorskiej. Sukcesy odniesione w Rupertsbergu zachęciły Świętą do założenia drugiego domu zakonnego w Eibingen, na prawym brzegu Renu.

Święta Hildegarda odeszła z tego świata 17 września 1179 roku. Jej doczesne szczątki zostały złożone w chórze opactwa św. Ruperta, a po zdewastowaniu go w wojnie trzydziestoletniej znalazły miejsce w kościele parafialnym w Bingen.

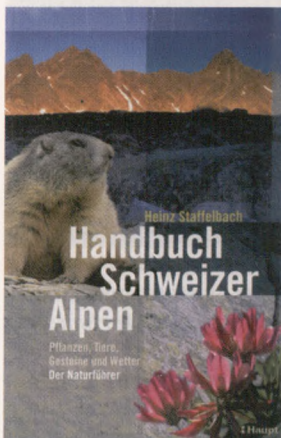
Recenzowana książka składa się z czterech dość obszernych rozdziałów. W pierwszym nakreślono życie i dzieło Świętej, w drugim naukę o ziołach i poglądy fizjologiczne Hildegardy, w trzecim rośliny lecznicze i ich właściwości według dzieł bohaterki naszych rozważań, w czwartym zaś Jej wyobrażenia o wpływie księżycy na człowieka. W naszej literaturze brakowało dotychczas odpowiedniej publikacji o etapach życia i działalności tej wybitnej postaci. Dlatego z tym większym zadowoleniem należy powitać wydaną obecnie monografię. Aby sprostać przedsięwzięciu, Autor — dr Marek Czeakański, znany krakowski mediewista — żmudnym i długotrwałym wysiłkiem przeanalizował wszystkie najważniejsze obcojęzyczne źródła dedykowane Świętej. Potrafił doskonale zobrazować Jej przesłania powstałe w

wyniku doznanych wizji. Trafnie dostrzegł, że pisma Hildegardy są głęboko przeniknięte symboliką apokaliptyczną, a metafory, jakimi się posługuje, wykazują podobieństwo do tych, które znajdujemy u Ojców Kościoła. Wysuwa się tu na czoło porównanie zaślubin do opisu więzi łączącej duszę dziewicy i Chrystusa. Również treść pozawizyjnych dzieł medycznych przedstawił bardzo precyzyjnie i rzeczowo. Interesująco opisał poglądy Świętej na naturę człowieka i świata roślin. Zauważył m.in., że Hildegarda rozważa w nich stosunek i oddziaływanie pomiędzy pierwiastkami chemicznymi, istotami żywymi i roślinami oraz ich właściwe relacje w stosunku do człowieka w aspekcie jego kondycji zdrowotnej.

Treść omawianej książki urozmaicają ryciny 164 roślin leczniczych wraz z opisem ich właściwości według dzieł św. Hildegardy — *Physica* oraz *Causae et curae*.

W sumie ta cenna publikacja powinna zasilić biblioteki, aby szerszy krąg społeczeństwa mógł się z nią zapoznać

Roman Karczmarszuk (Wrocław)



Heinz Staffelbach, **Handbuch Schweizer Alpen. Pflanzen, Tiere, Gesteine und Wetter. Der Naturführer (Podręcznik Alp szwajcarskich. Rośliny, zwierzęta, skały i pogoda. Przewodnik przyrodniczy)**, Bern-Stuttgart-Wien 2008, Haupt Verlag, ss. 656, ISBN 978-3-258-06895-4.

Heinz Staffelbach należy do znanych szwajcarskich badaczy zajmujących się badaniami przyrodniczymi i praktycznym doradztwem ekologicznym.

Jest on autorem kilku znanych książek podejmujących szeroko rozumianą problematykę ekologiczną: „Najpiękniejsze lasy Szwajcarii”, „Najpiękniejsze kwiaty alpejskie”, „Pierwotne krajobrazy Szwajcarii” i inne. Recenzowana tutaj książka H. Staffelbacha „Podręcznik Alp szwajcarskich. Rośliny, zwierzęta, skały i pogoda” należy niewątpliwie do najważniejszych osiągnięć naukowych i popularyzatorskich tego autora. W swoim opracowaniu prezentuje — on jako pierwszy — w jednym przewodniku przyrodniczym wszystkie najważniejsze elementy przyrody Alp szwajcarskich. W swojej bogato ilustrowanej książce przedstawia on około 800 gatunków roślin (łącznie z mchami, porostami i wyższymi grzybami), około 180 gatunków zwierząt, a także 35 rodzajów skał. Opis 37 rodzajów chmur i czynników determinujących pogodę umożliwi szybkie określenie stanu pogody, co w górach może być bardzo ważne nawet do przeżycia.

Recenzowana tutaj książka składa się wyraźnie z kilku podstawowych części: wprowadzenia („Przedmowa”; „Podziękowanie”; „Ryciny”; „Słowniczek”), najważniejsze części omawianej pracy mają następujące tytuły: „Zwierzęta”; „Rośliny”; „Skały”; „Pogoda”. Całość książki kończy się „Załącznikiem” obejmującym literaturę i cytowane źródła, niemieckie i naukowe nazwy omawianych rodzin roślin i zwierząt, pochodzenie rycin, czy wreszcie skorowidz rzeczowy. W części „Zwierzęta” scharakteryzowano świat zwierząt w Szwajcarii, w tym ryby, płazy, gady, ptaki i ssaki. W przypadku części „Rośliny” omówiono ogólnie świat

roślinny Szwajcarii, a następnie porosty, grzyby, paprotniki, trawy, krzewy i drzewa. W końcu tej części pracy zajęto się szczegółowo bylinami i roślinami jednorocznymi. Przy tym wydzielono tutaj rośliny: z białymi, żółtymi, czerwonymi, niebieskimi, zielonymi i brązowymi kwiatami.

Trudno jest omówić w krótkiej recenzji bogatą treść omawianej książki H. Staffelbacha. Traktuje on świat zwierząt i roślin jako część bioróżnorodności. Jak stwierdza H. Staffelbach: „Pomimo że Szwajcaria licząca w przybliżeniu 40 000 km² jest stosunkowo małym krajem, to nie jest zasługą jej mieszkańców bogata bioróżnorodność, ale raczej szczęśliwym przypadkiem” (s. 51). Szwajcaria jest bowiem miejscem spotkania fauny i flory Europy Północnej i Południowej, a Alpy tworzą duże możliwości dla zróżnicowanych obszarów życia i stref klimatycznych. Stąd też szacuje się, że w Szwajcarii żyje 40 000 gatunków zwierząt i 3 000 roślin naczyniowych, a także 6 000 gatunków grzybów. Współcześnie następują ogromne zagrożenia dla różnorodności biologicznej, a stopa wymierania gatunków roślin i zwierząt sięga na świecie około 25 000 rocznie (s. 52). W małej Szwajcarii w ciągu ostatnich dwustu lat utraciono 90% obszarów wilgotnych, 90% obszarów łąkowych i 90% pól suchych obszarów trawiastych. W tych warunkach zagrożony jest co drugi gatunek ssaków i co trzeci gatunek roślin kwiatowych (znajdują się one na Czerwonej Liście). W przypadku zwierząt zagrożonych jest wymarciem zdecydowana większość gatunków płazów i gadów.

W ciągu ostatnich dwustu lat wystąpiły różnorodne rodzaje zagrożeń dla roślin i zwierząt: zniszczenie obszarów ich życia, intensywne rolnictwo, poprzecanie krajobrazu, zmiana klimatu, polowania i sport, zawleczenie nowych inwazyjnych gatunków. Przykładowo, ptaki stanowią współcześnie dobre przykłady dla stanu biologicznej różnorodności. Trzeba zaznaczyć, że Szwajcaria uchodzi za wzorcowy przykład działań podejmowanych w zakresie ochrony środowiska. Najbardziej charakterystyczne są tutaj obok szeregu ustaw, rozporządzeń, Czerwonych List, planowania przestrzennego, także nowe podejścia, jak: ekologiczne obszary wyrównawcze, monitoring w zakresie bioróżnorodności, utworzenie licznych parków narodowych, regionalnych i przyrodniczych, tworzenie nowych bodźców ekonomicznych w zakresie ochrony środowiska, czy możliwości zakupu przez konsumentów produktów chroniących środowisko.

W recenzowanej książce omówiono i przedstawiono na barwnych fotografiach występujące w Szwajcarii gatunki ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków. Przy tym załączono mapy ich występowania. W przypadku roślin najważniejsze czynniki występowania wiążą się z glebami, warunkami klimatycznymi, konkurencyjnością i istnieniem określonych wspólnot roślin. W górach znane są charakterystyczne piętra roślinności sięgające od lasów liściastych aż po pozbawione roślinności szczyty gór. Do najważniejszych wspólnot roślin należą w Szwajcarii: lasy; zakrzewienia; łąki, pastwiska i hale; miejsca źródeł; bagniska i torfowiska. Obok opisu poszczególnych roślin m.in. sylwetka rośliny, dokładny opis liści i kwiatów, miejsc występowania, wskazania pokrewnych gatunków, zamieszczono barwne fotografie roślin w czasie kwitnienia, a także miejsca ich występowania w Szwajcarii.

Stosunkowo krótkie, ale dobrze opracowane są także części książki poświęcone skałom i pogodzie w Szwajcarii. Pierwsza z nich omawia m.in. krótką historię Ziemi, geologiczną historię Alp, historię poszczególnych regionów geologicznych, a przede wszystkim najważniejsze skały występujące w Szwajcarii (z podziałem na skały osadowe, magmowe i przeobrażone). Dokładny opis i barwne fotogra-

fię umożliwiają szybkie rozpoznanie najważniejszych skał, których występowanie przedstawiono na barwnych mapach. W części poświęconej pogodzie omówiono: najważniejsze stany pogody charakterystyczne dla Szwajcarii (łącznie z oddziaływaniem na samopoczucie), a także najważniejsze rodzaje chmur. Zwrócono przy tym uwagę na charakterystyczne ich cechy, rodzaje i prognozy związane z pogodą. Współcześnie można dokonywać zdumiewająco trafnych prognoz pogody, gdyż prognozy MeteoSchweiz potwierdzają się aż w 85% przypadków. Dokładna znajomość zjawisk pogodowych jest szczególnie ważna w górach, gdzie może dochodzić do szybkiego jej pogorszenia.

Książka H. Staffelbacha „Podręcznik Alp szwajcarskich” zasługuje na zainteresowanie polskich czytelników. Jest ona opracowana przez wybitnego znawcę Alp i może być wszechstronnie wykorzystana przez polskich turystów coraz bardziej zainteresowanych Alpami. W Polsce należałoby oczekiwać podobnych podręczników Karpat, Sudetów czy Gór Świętokrzyskich. Ułatwiłyby one lepsze poznanie gór w Polsce.

Eugeniusz Kośmicki (Poznań)



Steffen Guido Fleischhauer, **Enzyklopädie der essbaren Wildpflanzen**. 1500 Pflanzen Mitteleuropas mit 400 Farbfotos, 4. Aufl., Aarau und München 2006, AT Verlag, ss. 413, ISBN 3-85502-889-3

Rośliny ze stanu naturalnego, potocznie nazywane „dzikimi roślinami”, przez całe stulecia decydowały o przeżyciu społeczności ludzkiej. Współcześnie rośliny te przeżywają

wyraźny „renesans” wśród szerokiej publiczności, szczególnie w krajach Europy Zachodniej i Środkowej. Mają one intensywne zapachy, bogactwo witamin, substancji mineralnych i elementów śladowych. Są one bardzo wartościowe pod względem zdrowotnym i przeważają nad uprawianymi warzywami w zakresie wartościowych składników. Problematyka jadalnych dzikorosnących roślin jest przedmiotem zainteresowania Steffena Guido Fleischhauera. Jest on znakomitym znawcą jadalnych dzikorosnących roślin, posiadając doświadczenia z wielu krajów Europy. Oferuje on wędrówki w poszukiwaniu jadalnych roślin, a także prowadzi liczne wykłady i seminaria o tej problematyce. Swoje bogate doświadczenia przedstawia S.G. Fleischhauer w obszernej książce „Encyklopedia jadalnych dzikorosnących roślin”. Recenzowana tutaj książka jest niewątpliwie bardzo obszerna, gdyż liczy ponad 400 stron, szczegółowo omawia 1500 jadalnych roślin oraz posiada 400 barwnych fotografii. Rośliny omawiane są przy tym w porządku alfabetycznym według własnych nazw łacińskich. Przy tym — przy każdym opisie roślin — zawarte są dane o ich występowaniu, okresie kwitnienia, stosowanych w kuchni częściach roślin, najlepszych porach zbioru i potencjalnie toksycznym oddziaływaniu składników tych roślin.

W recenzowanej pracy — oprócz „Słowa wprowadzającego” i „Przedmowy” — wyróżnić można wyraźnie przynajmniej trzy części składowe. W pierwszej części omawia się przede wszystkim znaczenie jadalnych roślin dzikorosnących, ich historię, porównuje się zawartość składników w tych roślinach i w uprawianych warzywach, prawne podsta-

wy zbioru roślin dzikorosnących, właściwości trujące tych roślin, sposoby ich zbioru. Najbardziej obszerna jest część książki zatytułowana: „Jadalne rośliny dzikorosnące od A do Z”, które przedstawione są alfabetycznie. Poza nazwą łacińską i niemiecką omawia się tutaj: główny okres kwitnienia, zastosowanie jako pożywienia lub używki, główny okres występowania w wegetacji Europy Środkowej. W swoim „Słowie wprowadzającym” prof. Hartmut Vogtmann zwraca uwagę na to, że wykorzystanie jadalnych roślin dzikorosnących stanowiło podstawę pożywienia we wczesnej historii ludzkości. Znajomość dzikorosnących, jadalnych roślin posiada jednak duże znaczenie w epoce dominowania fastfoodów i mrożonej żywności. W „Przedmowie” S. G. Fleischhauer zwraca uwagę, że podstawę źródłową opracowanej książki stanowi wieloletnia praktyka zajmowania się tymi roślinami, a także krytyczne wykorzystanie dostępnej literatury. Autor książki zauważa, że: „Przyroda oferuje nam nieograniczone wprost bogactwo i różnorodność posiadających składniki odżywcze jadalnych roślin dzikorosnących. Stanowią one cudowny podarek przyrody dla nas” (s. 7).

Najbardziej obszerną częścią książki jest część pt. „Jadalne dzikorosnące rośliny od A do Z”. Niesposób tutaj chociażby wymienić najważniejsze dzikorosnące rośliny jadalne. Dlatego zwrócę uwagę tylko na najważniejsze z nich: klony *Acer*, podagrycznik pospolity *Aegopodium podagraria*, dąbrowki *Ajuga*, czosnek *Allium*, olchy *Alnus*, szkarłatny *Amaranthus*, owoce świdośliw *Amelanchier*, dzięgiel leśny *Angelica sylvestris*, trybuła leśna *Anthriscus sylvestris*, lopiany *Arctium*, bylice *Artemisia*, astry *Aster*, lebiody *Atriplex*, brzozy *Betula*, gatunki z rodzaju kapusta *Brassica*, dzwonki *Campanula*, rzeżuchy *Cardamine*, komosy *Chenopodium*, ostrożeń *Cirsium*, głogi *Crataegus*, kwiaty goździków *Dianthus*, wierzbówki *Epilobium*, mikołajki *Eryngium*, jesiony *Fraxinus*, bodziszki *Geranium* (zwłaszcza bodziszek łąkowy i leśny), liliowce *Hemerocallis*, chmiel *Humulus lupulus*.

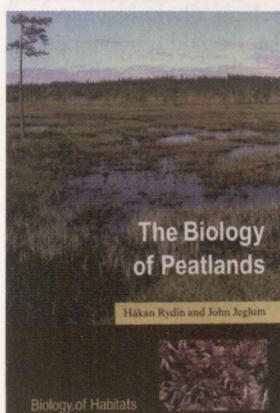
Wszechstronnie w kuchni mogą być wykorzystywane wszystkie gatunki jasnot *Lamium*, a także groszków *Lathyrus*, lnów *Linum*. Do znanych roślin jadalnych należą dzikorosnące gatunki: jabłoni, malw, różne gatunki lucern *Medicago*, mięty, pysznoślówka *Monarda didyma*, kwiaty niezapominajek *Myosotis*, kocimiętki *Nepeta*, rdestów *Persicaria*, a także gatunki biedrzeńców *Pimpinella* i babek *Plantago*. Jadalnych części dostarczają także: topole *Populus*, pięciorniki *Potentilla*, pierwiosnki *Primula*, wiśnie i śliwy *Prunus*, grusze, dęby *Quercus*, porzeczki *Ribes*, maliny i jeżyny *Rubus*, a także róże. Wiele ważnych składników posiadają liście gatunków szczawiu *Rumex*. Wszechstronnie można wykorzystać owoce czarnego i koralowego bzu (*Sambucus nigra* i *S. racemosa*). Nawet rosnące w suchych miejscach rozchodniki *Sedum* są jadalne. Jadalne owoce posiadają także gatunki jarzębów *Sorbus*. Do innych jadalnych roślin należą: mniszek lekarski, macierzanka i tymianek, lipy *Tilia*, nie tylko kwiaty, ale także młode liście, a także koniczyny *Trifolium*, wiąz *Ulmus*, pokrzywy *Urtica*, przetaczniki *Veronica*, wyki *Vicia*, fiołki *Viola*, winorośl *Vitis*, także liście.

Ostatnią część książki S. G. Fleischhauera omawia wy-czerpująco: przetwarzenie dzikorosnących ziół, podstawowe recepty kulinarne przy wykorzystaniu tych roślin, znaczenie dzikorosnących roślin w powiązaniu do krajobrazu i ludzi, a także możliwości stworzenia ogrodu z własnymi dzikorosnącymi roślinami. Na uwagę zasługują szerokie możliwości wykorzystania tych roślin w wyżywieniu człowieka. Przy tym rośliny te posiadają często nie tylko cenne

składniki odżywcze, a także nie są zazwyczaj obciążone pestycydami i innymi środkami ochrony roślin.

Książka Steffena Guido Fleischhauera „Encyklopedia jadalnych dzikorosnących roślin” stanowi niewątpliwie cenną pozycję książkową, także dla polskich czytelników. Autor zajmuje się bowiem warunkami przyrodniczymi Europy Środkowej, do której należy także Polska. Warto, aby — moim zdaniem — przetłumaczyć tę cenną książkę także na język polski. Byłaby ona bardzo interesująca zarówno dla miłośników roślin, a także dla zwolenników zdrowego odżywiania się.

Eugeniusz Kośmicki (Poznań)



Håkan Rydin, John K. Jørgensen: **The biology of peatland**. Oxford University Press, Oxford – New York, 2006, X + 343 str., liczne czarno-białe fotografie i ryciny, miękka opr., format 23,3 × 15,6 cm. Cena: 65 USD. ISBN 0-19-852872-8

Torfowiska są unikatowymi ekosystemami, spełniającymi bardzo ważną rolę w ekonomice przyrody i odgrywającymi zasadniczą rolę w kształtowa-

niu bilansu wodnego, nie tylko na ogromnych połaciach swego występowania, ale i na obszarach sąsiednich, a wytwarzane przez nie pokłady torfu mają duże znaczenie ekonomiczne jako surowiec energetyczny i przemysłowy. Z tych względów wzbudzały one zawsze ogromne zainteresowanie praktyków i naukowców różnych specjalności, które wcale nie słabnie i w obecnej dobie. Do tradycyjnych kierunków badań poświęconych ich budowie, mechanizmom rozwoju i historii dochodzi teraz dynamicznie rozwijający się kierunek zajmujący się ochroną tych obiektów, które ze względu na swe ekonomiczne znaczenie są wszędzie intensywnie eksploatowane, co skutkuje poważnym naruszeniem równowagi biologicznej i zanikaniem wielu zasiedlających je gatunków roślin i zwierząt. Wszystko to sprawia, że literatura poświęcona torfowiskom jest ogromna i mogłaby zapełnić pokaźnych rozmiarów bibliotekę. Co jakiś czas podejmowane są przez różnych badaczy próby syntetycznego ujęcia problematyki torfowisk lub przynajmniej wybranych zagadnień z dziedziny szeroko pojętego torfoznawstwa. Jedną z nich jest omawiana książka, opublikowana w oksfordzkiej serii „The biology of habitats”, w ramach której ukazały się podobne opracowania poświęcone m.in. ekosystemom wodnym, obszarom polarnym, skalistym wybrzeżom morskim, glebom i namorzynom. Jest ona znakomitym i kompetentnym wprowadzeniem w problematykę torfowisk, napisanym żywym i przystępnym językiem i bogato ilustrowanym zdjęciami, wykresami i rycinami, które stanowią znakomite uzupełnienie tekstu. Autorzy w pełni zdają sobie sprawę, że temat, którego się podjęli jest bardzo złożony i trudny do syntetycznego ujęcia w skali globalnej, dlatego lojalnie uprzedzają potencjalnego użytkownika tej książki, że w swoich rozważaniach ograniczyli się do torfowisk strefy borealnej i umiarkowanej półkuli północnej. Zajmują one tutaj największe przestrzenie, tutaj powstały najważniejsze

opracowania i koncepcje dotyczące ich funkcjonowania i rozwoju, więc przedstawione teorie i poglądy mają do pewnego stopnia charakter uniwersalny.

Książka obejmuje 13 rozdziałów, tworzących logiczny wykład i płynnie przechodzących w siebie, tak, że każdy następny rozdział jest skonstruowany w oparciu o wiedzę i informacje zawarte w poprzednich rozdziałach. Trzy pierwsze rozdziały są wprowadzeniem do złożonej i skomplikowanej terminologii związanej z torfowiskami, co umożliwia precyzyjne zdefiniowanie różnorodnych typów ekosystemów bagiennych. Szczególny nacisk kładą autorzy na system hydrologiczny, który jest podstawą klasyfikacji torfowisk. Rozważania te uzupełniają przeglądy głównych grup organizmów roślinnych, zwierzęcych i grzybów zasiedlających torfowiska, ze szczególnym podkreśleniem różnorodnych mechanizmów adaptacyjnych do życia w tych specyficznych siedliskach. W osobnym rozdziale omówione są torfowce *Sphagnum*, które są głównymi komponentami i budulcem torfowisk w strefie borealnej i umiarkowanej w Holarktydzie. W zwięzły sposób przedstawione są tu podstawowe informacje na temat morfologii, cyklu życiowego, różnorodności, właściwości chemicznych i biologicznych oraz zdolności kolonizacyjnych tych ważnych w ekonomice przyrody mszaków.

W dwóch kolejnych rozdziałach omówione są właściwości fizyczne i chemiczne oraz składniki organiczne, roślinne i mineralne torfów i gleb organicznych. Sporo miejsca zajmuje charakterystyka torfowisk w aspekcie historycznym, zwłaszcza ich znaczenie jako archiwów, zawierających zapisy rozwoju roślinności i zmian klimatycznych. W czterech następnych rozdziałach autorzy koncentrują się na problematyce ekologicznej torfowisk. Obszernie omówione są tu zjawiska hydrologiczne leżące u podstaw rozwoju określonych typów torfowisk, ze szczególnym podkreśleniem zmian chemizmu wód w gradiencie torfowisko wysokie — torfowisko niskie. Podsumowana jest tu również rola nutrientów, światła i temperatury oraz scharakteryzowane są tu różne typy torfowisk w zależności od warunków hydrologicznych i geomorfologicznych.

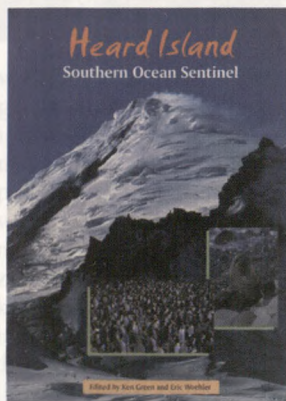
Chociaż torfowiska są jednym z najważniejszych elementów środowiska przyrodniczego w strefie borealnej i umiarkowanej Holarktydy, ekosystemy te mają zasięg globalny i występują również w tropikach i w strefie umiarkowanej i zimnej na południowej półkuli. Zajmują one tu wprawdzie znacznie mniejsze obszary, ale podobnie jak na północy są tu one ekosystemami bardzo istotnymi z biologicznego punktu widzenia. Przegląd tych egzotycznych torfowisk zawiera rozdział jedenasty, który po części został opracowany przez badaczy zajmujących się torfowiskami Ziemi Ognistej (D. Mauquoy, K. D. Bennett), Nowej Zelandii (B. R. Clarkson, B. D. Clarkson) oraz południowo-wschodniej Azji (A. Hooijer). Rozmieszczenie torfowisk w świecie z podaniem zajmowanych powierzchni w poszczególnych krajach przedstawione jest na mapie i w formie tabelarycznej. Są to jednak dane niepełne i wielka szkoda, że autorzy w ogóle pomijają milczeniem torfowiska wysp subantarktycznych (Georgia Południowa, Wyspy Księcia Edwarda, Crozeta i Kerguelena), a także na wyspach Tristan da Cunha i Gough na południowym Atlantyku. Są one wprawdzie bardzo niewielkimi skrawkami lądów, ale torfowiska są tu elementem dominującym i zajmują procentowo największe powierzchnie w stosunku do wielkości całego obszaru, np. na Falklandach zatorfienia pokrywają aż 95% powierzchni archipelagu.

W przedostatnim rozdziale autorzy zajmują się produktywnością torfowisk oraz akumulacją i dekompozycją materii organicznej w powiązaniu z bilansem węglowym, kładąc duży

nacisk na wpływ i znaczenie osuszania i gospodarki leśnej na obieg węgla. Wreszcie w ostatnim rozdziale omówione jest gospodarcze znaczenie i wykorzystanie torfowisk, problem ich ochrony oraz zestawione są najważniejsze towarzystwa i organizacje zajmujące się badaniem torfowisk. Książkę zamyka wykaz literatury obejmujący ok. 800 pozycji, krótki słowniczek terminologiczny oraz indeks przedmiotowy. Choć badania torfowisk w Polsce mają długą i chlubną tradycję z racji, że zajmują one ok. 4% powierzchni kraju i mają duże znaczenie gospodarcze, polska literatura torfoznawcza jest tu wykorzystana w minimalnym stopniu. Cytowane są to tylko nieśmiertelne „Torfowiska Polesia” S. Kulczyńskiego, i to w wersji anglojęzycznej wydanej w 1949 r., oraz kilka publikacji P. Ilnickiego i H. Okruszki, a niewzględniom jest zupełnie bogaty dorobek S. Tołpy czy M. Jasnowskiego. Ale nie ma tu również żadnych prac z bogatej literatury rosyjskiej czy czeskiej oraz pominięte jest także wielkie dzieło Roivainena z 1954 r. poświęcone torfowiskom Ziemi Ognistej. Biorąc pod uwagę ogrom literatury torfoznawczej, trudno spodziewać się, że zostanie ona w całości wykorzystana i zacytowana. Niemniej jednak w tego typu podręczniku daje się wyraźnie odczuć brak przeglądowego rozdziału o historii badań torfowisk i stanu ich zbadania przynajmniej w najważniejszych obszarach występowania.

Pomijając te drobne uchybienia, omawiana książka jest bardzo wartościowym i kompetentnie opracowanym, nowoczesnym kompendium wiedzy na temat torfowisk, ich typologii, ekologii i biologii. Można być pewnym, że zyska ona uznanie w oczach nauczycieli akademickich jako doskonały podręcznik dla studentów biologii, ochrony środowiska, torfoznawstwa, hydrologii, leśnictwa i rolnictwa.

Ryszard Ochyra (Kraków)



Ken Green, Eric Woehler (red.): **Heard Island: Southern Ocean sentinel.** Surrey Beatty & Sons Pty Limited, Chipping Norton, NSW, Australia, 2006, 269 str., liczne wielobarwne i czarno-białe fotografie, mapy i ryciny, miękka opr., format 29,5 × 20,9 cm. Cena: 77 AUD. ISBN 0 949324 98 1.

Ostatnie półwiecze zaznaczyło się niebywałym zainteresowaniem wyspami subantarktycznymi, niewielkimi, silnie

izolowanymi skrawkami lądów pochodzenia wulkanicznego, zagubionymi w bezkresnych wodach Oceanu Południowego. W XIX w. wyspy te odwiedzali prawie wyłącznie łowcy wielorybów, fok i pingwinów, dla których były one niewyczerpanym, jak się wówczas wydawało, źródłem tłuszczów zwierzęcych, będących w owych czasach podstawowym surowcem energetycznym. Wraz z nieprawdopodobnym wręcz wytrzebieniem tych zwierząt, wyspy subantarktyczne uległy zapomnieniu i dopiero w ostatnich kilkudziesięciu latach stały się ponownie obiektem zainteresowania człowieka, tym razem na szczęście od strony naukowej. Intensywne badania naukowe doprowadziły do wszechstronnego poznania ich środowiska przyrodniczego, a ich wyniki zostały przedstawione w tysiącach specjalistycznych publikacji, z reguły trudno dostępnych i często niezbyt zrozumiałych dla przeciętnego czytelnika. Szczęśliwie się jednak złożyło, że kilka wysp doczekało się

obszernych opracowań monograficznych, które w przystępny sposób podsumowują aktualny stan wiedzy na temat ich środowiska przyrodniczego. W ten sposób zainteresowany czytelnik może bliżej zapoznać się z wyspą Macquarie¹ położoną w sektorze australijskim oraz Georgią Południową² leżącą w sektorze południowoamerykańskim Subantarktyki. Do tej kolekcji dochodzi teraz monografia wyspy Heard, usytuowanej w trzecim, afrykańskim sektorze Subantarktyki w południowej części Oceanu Indyjskiego.

Wyspa Heard jest jednym z najbardziej odosobnionych miejsc naszego globu. Jest ona położona na 53° szerokości geograficznej południowej w strefie konwergencji antarktycznej, 1500 km na północ od Antarktydy, 4000 km na zachód od Australii i 3750 km na wschód od Afryki, zaś najbliższy archipelag Wysp Kerguelena jest oddalony od niej o 300 km w kierunku północno-zachodnim. Jest ona główną wyspą niewielkiego archipelagu, obejmującego ponadto grupkę małych wysp McDonald o powierzchni 2,6 km² położonych od niej 35 km w kierunku zachodnim. Sama wyspa Heard zajmuje powierzchnię 367 km² i składa się z dwóch owalnych regionów połączonych wąskim i niskim przesmykiem. Heard jest wyspą wulkaniczną, z najwyższym stożkiem Mawson Peak o wysokości 2745 m n.p.m. i licznymi mniejszymi wulkanami, głównie na północnym i wschodnim wybrzeżu. W odróżnieniu od innych wysp subantarktycznych, z wyjątkiem Georgii Południowej, wyspa Heard jest w znacznej części zlodowaciała i lodowce pokrywają ok. 69% jej powierzchni. Położona z dala od tradycyjnych szlaków żeglarskich, została ona odkryta stosunkowo późno, bo dopiero w 1853 r. przez amerykańskiego żeglarza Johna Hearda w trakcie podróży handlowej z Bostonu do Melbourne, chociaż pewne fakty wskazują, że widzieli ją już wcześniej dwaj inni żeglarze: Anglik John Kemp w 1833 r. oraz Amerykanin Thomas Lang w 1848 r. Przez ponad ćwierć wieku po odkryciu zasoby zwierzęce wyspy były intensywnie eksploatowane przez łowców fok i pingwinów, aż do prawie całkowitego ich wytrzebienia z początkiem lat osiemdziesiątych XIX stulecia. Później, w latach 20. i 30. ubiegłego wieku, na wodach obszaru kergueleńskiego prowadzona była intensywna działalność wielorybna w oparciu o stację wielorybniczą na Wyspach Kerguelena. W 1910 r. wyspa Heard została formalnie zaanektowana przez Imperium Brytyjskie, a w 1947 r. zwierzchnictwo nad nią zostało przekazane Australii i obecnie ten mały archipelag jest częścią jej zewnętrznych terytoriów.

Pierwsze badania naukowe na wyspie Heard przeprowadzone zostały w 1874 r. przez brytyjską wyprawę „Challenger”, podczas której H. N. Moseley poczynił obserwacje jej flory i szaty roślinnej. W 1902 r. działała tu niemiecka wyprawa E. von Drygalskiego, której efektem były dalsze doniesienia florystyczne. Późniejsze dwie ekspedycje, francuska i brytyjska, działające na Heard w 1929 r. nie przyniosły znaczących wyników i dopiero w 1947 r. zaczął się nowy rozdział w badaniach tego skrawka lądu, kiedy została założona tu stała baza Australijskich i Nowozelandzkich Antarktycznych Wypraw Badawczych (ANARE), która działała do 1955 r. Prowadzone tu były obserwacje meteorologiczne oraz badania klimatyczne i biologiczne, głównie ssaków morskich i ptaków. Po kilkuletnim zastoju badania na wyspie Heard zostały wznowione w 1963 r. i w sumie do 2004 r. działało na niej 17 wypraw. Ich efektem były liczne opracowania naukowe, które są przedstawione w syntetycznej formie w omawianej książce. Jest to interdyscyplinarna monografia, obejmują-

¹ Patrz recenzja R. Ochyry, *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 38: 236 (1993).

² Patrz recenzja R. Ochyry, *Wszechświat* 90: 285 (1989).

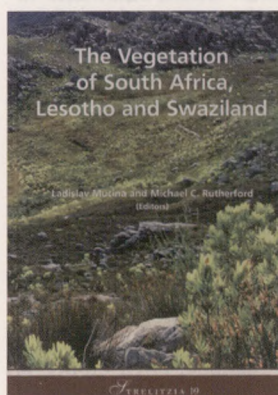
ca 15 rozdziałów podzielonych na 3 działy tematyczne oraz 7 dodatków, opracowanych przez 22 autorów. W czterech wstępnych rozdziałach omówione jest pochodzenie, geologia, klimat i warunki naturalne wyspy, będące dobrą podstawą do zrozumienia zjawisk biologicznych prezentowanych w sześciu następnych rozdziałach. Dotyczą one w większości problematyki zoologicznej (ssaki i ryby morskie, ptaki, fauna słodkowodna i lądowe bezkręgowce), ale jeden z nich opracowany przez J. Scotta i D. Bergstrom poświęcony jest szacie roślinnej archipelagu. Ostatnich pięć rozdziałów zajmuje się działalnością człowieka na wyspie Heard. Omówione tu jest odkrycie wyspy, działalność łowców fok w XIX i XX w. oraz historia badań naukowych i australijskich wypraw badawczych w latach 1947–1955 i 1963–2001. Całość zamyka krótki rozdział poświęcony ochronie unikatowych wartości przyrodniczych wyspy.

W ogólnych zarysach flora i roślinność wyspy Heard są podobne do innych wysp subantarktycznych, ale obecność lodowców i silna izolacja geograficzna wyciskają szczególnie piętno na jej szacie roślinnej. W odróżnieniu od położonych na niższych szerokościach Wysp Kerguelena, Crozeta czy Księcia Edwarda, flora wyspy Heard jest wybitnie zubożała. Stwierdzono tu bowiem tylko 12 gatunków roślin naczyniowych, co jest najniższą liczbą spośród wszystkich wysp subantarktycznych. Tylko jeden z nich, *Poa annua*, został tu zawleczony, co jest akurat pozytywnym efektem długotrwałej izolacji i niezbyt częstej obecności ludzi na wyspie, gdyż flora większości wysp subantarktycznych odznacza się dużym stopniem synantropizacji, a liczba zawleczonych gatunków niekiedy przewyższa rodzimą florę. Podobnie jak w całej Subantarktyce, we florze wyspy Heard dominują mszaki, chociaż ich liczba jest również w przybliżeniu o połowę niższa w porównaniu z innymi wyspami tego regionu. Do tej pory podano stąd ok. 43 gatunki mchów i 19 wątrobowców, ale liczby te nie są ostateczne, gdyż wiele taksonów wymaga krytycznych badań systematycznych. Niewiele wiadomo na temat innych grup organizmów, a fragmentaryczne dane nie dają pełnego obrazu flory. Jak dotąd podano z Heard 192 gatunki okrzemek, ok. 100 glonów słodkowodnych, 18 dużych alg morskich i 71 porostów.

Podobnie jak flora, równie zubożała jest szata roślinna. Roślinność pokrywa niewiele ponad 20 km², co stanowi zaledwie 17% powierzchni wolnej od lodu i rozwija się tylko w obszarach nadmorskich do 250 m n.p.m. Ma ona charakter typowej tundry subantarktycznej, a jej cechą charakterystyczną są zbiorowiska zdominowane przez twarde poduchy *Azorella selago*. Bardzo często stapiają się one w zwarte kobierce, tworząc rozległe „łaki” na eksponowanych zboczach i morenach, najczęściej poniżej 60 m n.p.m., które akumulują w dolnych partiach złoża torfowe. Innym charakterystycznym zbiorowiskiem jest tundra zielna, rozwijająca się na osłoniętych, wilgotnych zboczach. Bardzo pospolicie i w wielkiej obfitości rośnie w niej kapusta kergueleńska *Pringlea antiscorbutica*, dwa gatunki traw: *Poa cookii* i *P. kerguelensis*, a także *Colobanthus kerguelensis* i *Callitriche antarctica*. W miejscach skalistych, w średnich i wyższych położeniach wyspy, rozwijają się różne typy tundry mszystej, w której występuje większość mchów i wątrobowców. Podobnie jak na innych wyspach tego regionu, w strefie przybrzeżnej wyspy rozwijają się zbiorowiska trawiaste zdominowane przez kępy *Poa cookii*, znajdujące się pod silnym wpływem ptaków i ssaków morskich, a na skałach bezpośrednio w strefie przypluwów masowo rozwija się halofilne zbiorowisko zdominowane przez *Muelleriella crassifolia*, jeden z nielicznych mchów znoszących zasolenie.

Mimo że wiele prezentowanych w niniejszej monografii wyników ma wstępny i prowizoryczny charakter, omawiana książka spełnia swój podstawowy cel. Wypełnia ona bowiem dotkliwą lukę w literaturze antarktycznej, przybliżając czytelnikowi najmniej znaną i najbardziej niedostępną i tajemniczą wyspę w tym rejonie. Najlepszym potwierdzeniem tego jest fakt, że wysepka McDonald w tym małym archipelagu była najprawdopodobniej ostatnim skrawkiem lądu na Ziemi, na którym stanęła stopa ludzka. Miało to miejsce w lutym 1971 r., czyli w ponad półtora roku po lądowaniu człowieka na srebrnym globie.

Ryszard Ochyra (Kraków)



Ladislav Mucina, Michael C. Rutherford (red.): **The vegetation of South Africa, Lesotho and Swaziland**. Strelitzia 10. South African National Biodiversity Institute, Pretoria, 2006, VIII + 807 str., bardzo liczne wielobarwne fotografie, mapy i ryciny, opr., format 30,4 × 21,7 cm. Cena: 447 randów, ISBN-13: 978-1-919976-21-1; ISBN-10: 1-919976-21-3

Południowa Afryka obejmuje terytorium ciągnące się od Kraju Przylądkowego i Gór Smoczyc na południu po pustynie Kalahari i Namib na północy. Dzieli się ono na 6 mniejszych prowincji fitogeograficznych: Kraj Przylądkowy, Natal, Transwal i Oranie, Kalahari, Karu i Namib, z których Natal jest niekiedy włączany przez fitogeografów do Afryki Wschodniej. Pod względem botanicznym jest to obszar mający najbogatszą florę roślin naczyniowych i paprotników, liczącą prawie 23 tys. gatunków. Jest to w pierwszym rzędzie „zasługa” Kraju Przylądkowego, który często wyodrębniany jest w osobne państwo roślinne *Capensis*, zajmujące przybrzeżny pas o szerokości ok. 100 km w południowo-zachodniej części kontynentu. Mimo niewielkiego obszaru, jego flora zawiera imponującą liczbę ok. 8500 gatunków, w czym prawie 5800 stanowią endemity. Ponad 280 rodzajów ma tu centrum swojego rozprzestrzenienia, a spośród nich 198 to endemity. Dopełnieniem tej niezwykle florystycznej odrębności jest 6 endemicznych i kilka subendemicznych rodzin roślin naczyniowych. Nadzwyczajne bogactwo florystyczne Południowej Afryki, a w szczególności Kraju Przylądkowego sprawiło, że obszarem tym botanicy interesowali się od najdawniejszych czasów. Już w 1606 r. C. Clusius opublikował pierwszą rycinę rośliny z tego obszaru — *Protea neriifolia*, a w latach 1806–1813 C. P. Thunberg wydał „Flora capensis”, której nowa wersja zaczęła ukazywać się od 1860 r. i została definitywnie ukończona w 1933 r. Wreszcie w 1966 r. została zainicjowana wielotomowa „Flora of Southern Africa”, której opracowanie jest poważnie zaawansowane.

Opracowania taksonomiczne stanowią doskonałą podstawę do opisu szaty roślinnej Południowej Afryki. Nietrudno sobie wyobrazić, że jest ona bardzo różnorodna, gdy wziąć pod uwagę zróżnicowanie klimatyczne, geologiczne i geomorfologiczne tego dużego, prawie czterokrotnie większego od Polski kraju oraz bogate tworzywo gatunkowe składające się na jego przebogata florę roślin naczyniowych, paprotników i

mszaków. Ponad pół wieku temu, J. H. P. Acock opublikował w 1953 r. „Veld types of South Africa” i przez całe lata opracowanie to służyło jako przewodnik po szacie roślinnej Południowej Afryki, będąc zresztą dwukrotnie uaktualniane w 1975 i 1988 r. W ostatnich kilku dekadach zaznacza się duży postęp w badaniach nad strukturą i funkcjonowaniem południowoafrykańskich ekosystemów, które przybrały charakter interdyscyplinarnych studiów nad przewodnimi formacjami roślinnymi: sawannami, stepami, półpustyniami i fynbosem. Ich ukoronowaniem było nowe opracowanie roślinności Południowej Afryki opublikowane w 1997 r. przez R. M. Cowlinga, D. M. Richardsona i S. M. Pierce’a. Wreszcie w 2005 r. pod redakcją L. Muciny, M. C. Rutheforda i L. W. Powriego wydana została w skali 1 : 1 000 000 nowa mapa roślinności Republiki Południowej Afryki oraz Królestw Lesotho i Suazi, a w rok później do rąk botaników trafiło omawiane tu dzieło, które pomyślane jest jako swoisty komentarz i klucz objaśniający do tej mapy. Jest ono owocem współpracy aż 94 autorów, których działania koordynowali L. Mucina, wybitny geobotanik i badacz szaty roślinnej, obecnie pracownik naukowy Uniwersytetu w Stellenbosch oraz M. C. Rutheforda, pracownika naukowego w słynnym Ogrodzie Botanicznym Kirstenbosch w Kapsztadzie.

„The vegetation of South Africa, Lesotho and Swaziland” jest dziełem monumentalnym, obejmującym 18 rozdziałów oraz słownik terminologiczny i indeks przedmiotowy. Podstawowymi jednostkami na nowej mapie roślinności Południowej Afryki są typy roślinności (*vegetation type*), które pogrupowane są w formacje roślinne, czyli biomy w przypadku roślinności zonalnej lub inne praktyczne grupy wyższego rzędu w przypadku roślinności azonalnej. Każdy typ roślinności ma swój kod, który wskazuje jego przynależność do wyższych jednostek. W opisach jednostek zachowany został ten sam schemat, na który składają się następujące elementy: kod i przyjęta nazwa oraz jej synonimy, o ile istnieją, rozmieszczenie, opis fizjonomiczny roślinności i podstawowych cech krajobrazu, geologia, klimat i charakterystyka gleb, wykaz przewodnich gatunków roślin ze szczególnym uwzględnieniem endemitów, ułożonych według form wzrostu oraz informacje o zagrożeniach i ochronie i piśmiennictwo. Przeważająca większość jednostek roślinnych ilustrowana jest znakomitymi kolorowymi zdjęciami. Ogółem, wyróżnionych zostało 435 typów roślinności, z których aż 401 reprezentuje roślinność strefową, a tylko 34 należy do roślinności azonalnej. Prócz tego opisane są tu szczegółowo 4 jednostki roślinności, które nie zostały uwzględnione na mapie. Należą do nich formacje subantarktycznej tundry i polarnej pustyni, które występują na Wyspach Księcia Edwarda na południowym Oceanie Indyjskim, należących do Republiki Południowej Afryki oraz formacje dużych głoń morskich. Szczegółowy i wyczerpujący opis wszystkich wyróżnionych typów roślinności oraz wyższych jednostek jest przedstawiony w rozdziałach 4–15, a poprzedza je krótki zarys teoretycznych problemów kartografii geobotanicznej oraz opis metod i przyjętych procedur w rozdziale drugim i ogólna charakterystyka i porównanie biomów w rozdziale trzecim. W trzech końcowych rozdziałach zaprezentowane są problemy związane z ochroną różnych typów roślinności oraz atlas szaty roślinnej Południowej Afryki, ściśle korespondujący z częścią opisową. Elektroniczna wersja mapy roślinności znajduje się na dołączonej do książki płytce CD, na której w zależności od potrzeby można uzyskać dowolne powiększenia różnych jej szczegółów.

Szata roślinna Południowej Afryki jest bardzo różnorodna. Najuboższe formacje występują na suchych, zachodnich połaciach kraju, gdzie występują pustynie i półpustynie

porośnięte skąpą roślinnością sukulentową, która bardziej na wschód ustępuje krzewiastym zaroślom. Na wilgotniejszych i stosunkowo chłodniejszych obszarach Wyżyn Wewnętrznych rozwinięte są różnorodne, bogate florystycznie stepy, w których dominują trawy z rodzaju *Andropogon* i *Themeda triandra*. Strefę stepów otacza od północy, południa i wschodu formacja sawannowa, która w południowej części doliny Kalahari ma postać sawanny ciernistej, zaś w innych częściach sawanny parkowej z laskami akacjowymi, palmowymi i baobabami rozrzuconymi wśród bogatej pokrywki trawiastej zdominowanej przez gatunki z rodzajów *Panicum*, *Themeda* i *Digitaria*. Natomiast w Kraju Przyładkowym występuje zupełnie odmienna roślinność oparowana przez twardestwo zarośla podobne pod względem fizjonomicznym do śródziemnomorskiej makii, a zwane tu fynbosem. Formacja ta jest niezwykle bogata pod względem florystycznym i w niej właśnie występuje większość gatunków endemicznych dla państwa roślinnego *Capensis*.

Charakterystyczną cechą Południowej Afryki jest bardzo skąpa roślinność leśna, która zajmuje obecnie zaledwie 2–3% powierzchni kraju, chociaż pierwotnie lasy zajmowały tu większe powierzchnie, ale zostały wycięte przez człowieka. Na północy kraju występują widne lasy, zrzucające liście w porze suchej, zwane mopane, zaś na wschodnim wybrzeżu rosną wilgotne, wiecznie zielone, podzwrotnikowe lasy mieszane zwane knysna.

Omawiana książka jest wspaniałym osiągnięciem geobotanicznym i niewiele obszarów, nawet w Europie, mających także długą tradycję badań i doskonale zbadaną, ale uboższą florę może pochwalić się podobnym opracowaniem. Na przykład „Szata roślinna Polski” została wydana w 1959 r., czyli niewiele później po ukazaniu się pierwszego wydania analogicznego opracowania Acocka dla Południowej Afryki, ale od tego czasu praktycznie nic się u nas w tej dziedzinie nie zmieniło. Natomiast geobotanika południowoafrykańska zrobiła w ostatnim półwieczu ogromny krok naprzód i doczekała się wspaniałej syntezy szaty roślinnej, jakiej pozazdrościć jej mogą nie tylko inne kraje afrykańskie, ale wiele krajów europejskich. Na pewno o powodzeniu całego przedsięwzięcia zadecydowała wybitna osobowość profesora L. Muciny, który z właściwą sobie energią w krótkim czasie swej pracy w Republice Południowej Afryki potrafił zorganizować świetny zespół zdolny pod jego kierunkiem przygotować tę znakomitą syntezę.

Dzieło prezentuje się niezwykle okazale i obcowanie z nim jest naprawdę dużym przeżyciem naukowym i estetycznym. Jak przystało na opracowanie poświęcone najbogatszemu florystycznie obszarowi na Ziemi, jest to imponująca księga, wydana w formacie A4 i ważąca kilka kilogramów. Jej cechą charakterystyczną jest idealny, niezwykle czytelny i przejrzysty układ edytorski oraz niezwykle wysoki poziom poligraficzny. Bardzo ważnym dopełnieniem treści jest bardzo starannie opracowana szata graficzna, na którą składają się bardzo liczne diagramy klimatyczne, kolorowe mapy ukazujące lokalne rozmieszczenie jednostek roślinnych, a nade wszystko niezliczone, znakomicie reprodukowane, kolorowe zdjęcia prawie wszystkich typów roślinności i krajobrazów oraz przewodnich gatunków roślin. Potencjalnych użytkowników tego dzieła może zachęcić do zakupu jego również niewygórowana cena. Wszystko to sprawia, że botanikom, zwłaszcza zajmującym się roślinnością Afryki, trafia się wyjątkowa okazja do wzbogacenia księgozbioru o książkę, która musi znaleźć się obowiązkowo w ich podrecznej bibliotece.



Ludwig Meinunger, Wiebke Schröder: **Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands**. Band 1: Allgemeiner Teil; Spezieller Teil: Lebermoose & Torfmoose; Band 2: Akrokarpe Laubmoose: *Andreaeaceae* bis *Splachnaceae*; Band 3: Akrokarpe & pleurokarpe Laubmoose: *Schistostegaceae* bis *Hypnaceae*. Herausgegeben von O. Dürhammer für die Regensburgische Botanische Gesellschaft, Regensburg, 2007, 636 str., 36 zdjęć kolorowych i czarno-białych oraz rycin kreskowych, 1 mapa, 318 map rozmieszczenia (Band 1); 699 str., 59 zdjęć kolorowych i czarno-białych, 423 mapy rozmieszczenia (Band 2); 709 str., 69 zdjęć kolorowych i czarno-białych, 416 map rozmieszczenia (Band 3), opr., format 24,5 × 17,5 cm. Cena: 120 €.

Niemcy są jednym z niewielu krajów w Europie i na świecie mającym najlepiej poznaną florę mszaków, co nie powinno budzić większego zdziwienia, gdyż można je śmiało określić mianem kolebki briologii. W Niemczech urodził się i początkowo działał Johann Dillenius, który potem przeniósł się do Anglii, gdzie w 1741 r. wydał wiekopomne dzieło *Historia muscorum*, które zjednało mu miano „ojca briologii”. W kraju tym przez lata pracował Johann Hedwig, twórca podstaw nowoczesnej nauki o mszakach, który jako pierwszy zdefiniował podstawowe grupy tych roślin i oddzielił je od innych roślin zarodnikowych. W XIX w. w Niemczech prowadziła badania cała plejada wybitnych znawców mszaków z S. E. Bridelem, Ch. F. Schwägrichenem, Ch. F. Hornschuchem, Ph. Bruchem, W. Ph. Schimperem, K. Müllerem z Halle, C. M. Gottschem i K. G. Limprichtem na czele, którzy stworzyli podstawowe dzieła briologiczne, na których wychowały się całe pokolenia briologów w Niemczech i innych krajach europejskich. Ich dzieło z powodzeniem kontynuowali w ubiegłym i obecnym stuleciu m.in. Th. Herzog, K. Müller z Fryburga, W. Mönkemeyer, L. Loeske, R. Düll, J.-P. Frahm i wielu innych świetnych briologów. Nic więc dziwnego, że Niemcy mają doskonale zbadaną florę mchów i wątrobowców, skoro była ona obiektem intensywnych badań przez około dwa i pół wieku.

W ostatnich dwóch dekadach dla kilku niemieckich krajów związkowych, m.in. w Turynii, Saksonii, Badenii-Wirtembergii, Nadrenii-Palatynatu i Szlezewiku-Holsztynu opracowane zostały atlasy rozmieszczenia geograficznego mszaków, które są podsumowaniem całej wiedzy na temat ich brioflory i jej przemian. Teraz do rąk briologów trafia wreszcie długo oczekiwany atlas rozmieszczenia tych roślin w całych Niemczech. Jego pierwowzorem były trzytomowe *Deutschlands Moose* wydane przez R. Dülla i L. Meinungera w latach 1989–1992¹, które zawierały charakterystyki briogeograficzne wszystkich taksonów mchów, wątrobowców i glików występujących w tym kraju oraz nieliczne mapy rozmieszczenia wybranych gatunków. Niniejszy atlas powstał na bazie tamtego opracowania i zawiera opracowane na kolorowych podkładach kartogramy ukazujące rozmieszczenie wszyst-

kich taksonów mszaków znanych z Niemiec. Są one opracowane w powszechnie przyjętym w Niemczech systemie siatki kwadrantów z map topograficznych w skali 1 : 25 000 o boku w przybliżeniu 10 km. Zastosowano na nich zróżnicowanie sygnatur dla danych pochodzących sprzed i po 1980 r. oraz opartych na zweryfikowanych materiałach zielnikowych i pochodzących z literatury. Na specjalne podkreślenie zasługuje fakt, że wszystkie dane przechowywane są w formie klasycznej kartoteki, a stanowiska były nanoszone na mapy ręcznie. Już to samo w sobie jest zdumiewającym wyczynem, gdyż Niemcy są dużym krajem, szóstym pod względem wielkości w Europie, co w połączeniu z wyjątkowo dużą liczbą danych nagromadzonych w zielnikach i w literaturze, czyniło całe przedsięwzięcie z pozoru niewykonalnym przez jedną czy dwie osoby. Jednakże w przygotowaniu tego atlasu wzięło udział duża grupa briologów z wszystkich landów, a materiały z niektórych grup weryfikowane były także przez zagranicznych specjalistów. Wykaz wszystkich osób zaangażowanych w tym ogromnym projekcie zajmuje półtorej strony druku, a do kartowania wykorzystano zbiory zielnikowe z dwudziestu niemieckich zielników.

W części wstępnej znajduje się krótki briologiczny przewodnik po wszystkich krajach związkowych. Wymienione są tu najważniejsze opracowania będące głównym źródłem informacji o mszakach oraz najbardziej aktywni współpracownicy. Ponadto są tu pokrótce scharakteryzowane najważniejsze jednostki fizyczno-geograficzne Niemiec, czyli niż północny, wyżyny i góry Średniogórza oraz Alpy zajmujące południowe obrzeża Bawarii. Poza tym w zwięzłej formie zarysowane są założenia metodologiczne atlasu.

Główną treść opracowania wypełniają opisy taksonów i następująca po nich część kartograficzna. W pierwszej z nich znajdują się charakterystyki gatunków i taksonów wewnątrzgatunkowych zarówno akceptowanych, jak i błędnie podanych i skreślonych z flory Niemiec. Każdy takson opracowany jest według podobnego schematu, obejmującego krótką charakterystykę morfologiczną i ekologiczną, obszernie omówienie rozmieszczenia w Niemczech, z cytowaniem okazów zielnikowych w przypadku gatunków rzadkich oraz informacje o zagrożeniach i ochronie. Liczne gatunki oraz zajmowane przez nie siedliska zostały zilustrowane dobrej jakości wielobarwnymi lub czarno-białymi zdjęciami. Akceptowane gatunki, podgatunki i odmiany są opatrzone numerami, które korespondują z numeracją map, dzięki czemu dotarcie do nich nie nastęrcza żadnych kłopotów. Ogółem autorzy akceptują 1135 gatunków i 24 taksony wewnątrzgatunkowe, w tym 281 gatunków i 7 odmian wątrobowców, 25 torfowców oraz 878 gatunków i 17 podgatunków i odmian mchów. Ponadto krótko omawiają 59 taksonów, które zostały wykreślone z flory Niemiec. W przypadku kilku dużych i trudnych rodzajów (*Cephaloziella*, *Weissia* i *Brachythecium*) lub krytycznych kompleksów (*Scapania* sect. *Curtae*, grupa *Lophozia ventricosa*, grupa *Bryum bicolor* i grupa *Bryum pseudotriquetrum*) zamieszczone zostały klucze do oznaczania taksonów.

Jakkolwiek w opracowaniach kartograficznych ujęcia taksonomiczne mają znaczenie drugorzędne, to trzeba zaznaczyć, że w omawianym atlasie autorzy kierowali się wydanym przez M. Koperski i współpracowników w 2000 r. katalogiem mszaków Niemiec, który jest daleki od ideału, gdyż autorzy uznają szereg gatunków, które z całą pewnością na to nie zasługują, np. *Seligeria austriaca*, *Tortula aestiva*, *Cratoneuron sulcatum*, *Campylium decipiens* czy *Brachythecium tauriscorum*. Z jednej strony akceptowane są niektóre rodzaje wydzielone z dużych heterogenicznych rodzajów, np. *Hamatocaulis* czy *Warnstorfia*, a z drugiej strony pomijają rodzaje *Limprichtia* i *Pseudocalliergon* i

¹ Patrz recenzje R. Ochry, *Kosmos* (Warszawa) 39: 480–481 (1990) i *Fragmenta Floristica et Geobotanica Series Polonica* 3: 288 (1996)

utrzymują gatunki do nich zaliczane w tradycyjnie ujmowanym rodzaju *Drepanocladus*. Konwerwatywne jest też ujęcie rodzajów *Calliargon*, *Thuidium*, *Cratoneuron* i *Tortula*. Podobnie jest z nazewnictwem gatunków i rodzajów, które w pewnych wypadkach nie uwzględnia najnowszych osiągnięć nomenklatury briologicznej, np. *Meesia triquetra*.

Pomijając dyskusyjne kwestie taksonomiczne i nomenklatoryczne, omawiany atlas jako opracowanie chorologiczne jest dziełem epokowym, będącym syntezą całej wiedzy na temat rozmieszczenia geograficznego mchów, wątrobowców i glewików w Niemczech. Podobnym atlasem mogą poszczycić się w Europie i świecie tylko Wyspy Brytyjskie, gdzie również jest niezwykle silnie rozwinięty ruch amatorski wśród briologów. Nie trzeba nikogo specjalnie przekonywać, że omawiany atlas powinien on znaleźć się w podręcznej bibliotece każdego badacza mchów parającego się briogeografią. Jak na opasłe, trzytomowe dzieło jego cena nie jest wygórowana, a dodatkowym jego atutem jest bardzo wysoki poziom edytorski i poligraficzny.

Ryszard Ochyra (Kraków)



Walter Kolb, **Hecken und grüne Wände. Lärm- und Sichtschutz** (Żywopłoty i zielone ściany. Ochrona przed hałasem i spojrzzeniami), 95 Farbfotos, 45 Zeichnungen, 20 Tabellen, Stuttgart (Hohenheim), 2007, Verlag Eugen Ulmer, ss. 152, ISBN 978-3-8001-4953-7.

Jakość przestrzeni ogrodniczych znajdujących się w pobliżu zamieszkania zależy z jednej strony od udanego ich kształtowania.

W coraz większym stopniu oddziaływają jednak na ogrody czynniki pochodzące z zewnątrz. Narastająca wciąż zabudowa osiedli wywołuje często nieprzyjemne podmuchy wiatru, a intymność w większości małych ogrodów cierpi na nadmierne spojrzzenia z sąsiednich ogrodów i ulic. Co więcej, hałas i drobny pył, głównie z ruchu ulicznego, zagrażają nie tylko zdrowiu, ale oddziałują negatywnie na sam pobyt w ogrodzie. Tę ważną problematykę podejmuje Walter Kolb w swojej ważnej i interesującej książce „Żywopłoty i zielone ściany. Ochrona przed hałasem i spojrzzeniami”. Celem tej książki jest wskazanie jak można planować środki do ochrony przed wiatrem, spojrzzeniami i hałasem w ogrodach, jak te środki wprowadzać do praktyki, a także jak je utrzymywać w odpowiedniej jakości (pielęgnacja).

Recenzowana tutaj książka składa się z trzech podstawowych części: „Żywopłoty i zielone ściany w kształtowaniu ogrodów” (s. 10–31), „Tworzenie żywopłotów przy pomocy środków do ochrony przed hałasem i spojrzzeniami” (s. 32–119), czy wreszcie „Podstawy planowania i wykonawstwa” (s. 120–145). Rozważania autora kończą się wskazaniem adresów dla materiałów budowlanych i elementów do ochrony przed hałasem, do ochrony przed spojrzzeniami i gotowych żywopłotów i zadrzewień, nożyc do cięcia żywopłotów; skorowidz skrótów, bibliografia, pochodzenie ilustracji. Bardzo ułatwia korzystanie z tej książki skorowidz, gdzie zawarto głównie pojęcia zastosowania w tej interesującej książce.

W przedmowie wskazuje autor na to, że ogrody stanowią obecnie ważny składnik życia współczesnego człowieka,

gdzie można się ochronić przed nieprzyjemnym i szkodliwym dla zdrowia wpływami. Istotne znaczenie posiadają: żywopłoty, elementy ochrony przed spojrzzeniami (maty z surowców naturalnych i drewna), a także konstrukcje ochronne przed hałasem. W książce W. Kolba zwraca się szczególną uwagę na przykłady planowania — aż 22 wariantów żywopłotów, a także budowle chroniące przed spojrzzeniami i hałasem; uwagi te obejmują m.in. projekty ciętych i nieciętych żywopłotów, jak też wolno rosnące żywopłoty, maty chroniące przed spojrzzeniami, ściany i ekrany chroniące przed hałasem, więcej niż 90 barwnych fotografii, jak też 45 szkiców konstrukcji i roślin tworzą podstawę do planowania i wykonawstwa i pielęgnowania własnych projektów.

W rozdziale pierwszym rozważa się ogród jako chronioną przestrzeń, a także analizuje się szczegółowo praktyczne przykłady żywopłotów i planowania przestrzeni. Wskazuje się przykłady budowli dla ochrony przed spojrzzeniami i budowlami w zakresie ochrony przed hałasem. Jako przykłady żywopłotów można wskazać: cięte i niecięte żywopłoty (m.in. drogi żywopłotowe, żywopłoty tarasowe, „zielone ściany”, „żywopłoty zamkowe”, „kwitnący las”, „ściany ochronne”, „ściany bukszpanu”, żywopłoty polne, „żywopłoty z jeżyn”). Budowle przeznaczone do ochrony przed spojrzzeniami i hałasem wykonywane są z drewna, bambusów, czy mat z wierzby. Charakterystyczne są ściany chroniące przed hałasem ulicznym nazywane w Polsce „ekranami”. Mają one charakterystyczne nazwy: „Webra”, „Botonring”, „Steilwand”.

Rozdział drugi poświęcony jest szczegółowo żywopłotom i środkom ochrony przed hałasem i spojrzzeniami. Omawia się tutaj planowanie, wykonanie i pielęgnację ciętych żywopłotów, a także żywopłotów nieciętych, wolno rosnących żywopłotów, planowanie i budowę elementów przed spojrzzeniami i ochrony przed hałasem. Zwraca się tutaj uwagę na: przygotowanie gleb, wybór gatunków roślin, ich jakość, przycinanie żywopłotów. W Niemczech popularne stają się współcześnie żywopłoty różane, żywopłoty składające się z bluszczu, a także wolnorosnące żywopłoty składające się z kilku gatunków roślin.

Bardzo ważne znaczenie posiada część trzecia poświęcona „Podstawom planowania i wykonawstwa”. Istotą tego rozdziału stanowią tabele poświęcone wyborze roślin do żywopłotów. Wymienia się tutaj m.in. gatunki drzew dla wysokich żywopłotów od 150 do 300 cm wysokości (400 cm), odmiany drzew dla średniowysokich ciętych żywopłotów od 100 do 200 cm, gatunki drzew dla niskich ciętych żywopłotów od 50 do 100 cm. Podobnie dla wolnorosnących żywopłotów są wymienione: drzewa z małymi koronami, duże krzewy, a także drobne krzewy, drzewiaste rośliny iglaste i asortyment róż. Dużo miejsca poświęcono bylinom towarzyszącym i grupowym dla wolnorosnących żywopłotów w słońcu, a także w półcieniu i w cieniu. Istotne znaczenie mają także tzw. byliny powierzchniowe (*Flächenstauden*). Należy tutaj zaznaczyć, że minimalne odległości pomiędzy różnymi roślinami określone są na podstawie ustaw o sąsiedztwie w poszczególnych krajach niemieckich (wobec drzew, krzewów i żywopłotów).

Książka W. Kolba „Żywopłoty i zielone ściany” zasługuje na uwagę polskich czytelników. Jest ona interesująca zarówno dla specjalistów, ale przede wszystkim dla szerokiego grona miłośników ogrodów i roślin. Szczególnie ważne są zestawienia tabelaryczne najciekawszych drzew, krzewów i bylin do zastosowania w żywopłotach. Możliwość praktycznego wykorzystania książki gwarantują także barwne fotografie oraz znakomicie wykonane ryciny i szkice.

Eugeniusz Kośmicki (Poznań)

KRONIKA

Rok dla ekologii i zdrowego stylu życia w Polskim Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika

W terminie od listopada 2008 do grudnia 2009 Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika zaprasza na cykl wykładów, oraz dwie konferencje popularno-naukowe w ramach programu edukacyjnego pt.: „Rok dla ekologii i zdrowego stylu życia w Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika” finansowanego ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego, Norweskiego Mechanizmu Finansowego, a także budżetu Rzeczypospolitej Polskiej w ramach Funduszu dla Organizacji Pozarządowych.

Program ten to cykl 12 otwartych wykładów dotyczących ochrony zdrowia i środowiska oraz dwie konferencje „Tydzień Mózgu” i „Tydzień Ekologii”, w których każdy zainteresowany, bez względu na wiek i wykształcenie, może uczestniczyć. Celem tego programu jest dotarcie z najnowszymi osiągnięciami biologii i medycyny, dotyczącymi zdrowia i środowiska w którym żyjemy, do jak najszerszego grona słuchaczy, do uczniów, studentów, ale także do osób, które zakończyły już edukację, a chciałyby poszerzyć swoją wiedzę. Poprzez wykłady chcielibyśmy wskazać, jakie są obecnie zagrożenia dla zdrowia związane ze wzrastającą industrializacją, w Polsce i na świecie, i zmianami w środowisku naturalnym, oraz jak unikać tych zagrożeń i zdrowo żyć. Ponadto pragniemy zwrócić uwagę na konieczność ochrony środowiska naturalnego w którym żyjemy, a które przez działalność współczesnego człowieka jest już zmienione i w wiele przypadkach poważnie zagrożone.

Wykłady będą odbywały się w Auditorium Maximum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie przy ul. Krupniczej 35 o godz. 17.

Serdecznie zapraszam,

prof. dr hab. Elżbieta Pyza

Prezes Zarządu Głównego
Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. Kopernika

Program

Cykl 12 wykładów (listopad 2008 – czerwiec 2009)

- 18.11.2008, prof. dr hab. Ewa Gregoraszczyk: „Wpływ ksenoestrogenów i innych zanieczyszczeń środowiska na zdrowie” (Zakład Fizjologii i Toksykologii Rozrodu, Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński)
- 5.12.2008, prof. dr hab. Barbara Płytycz: „Zalety i wady układu odpornościowego” (Zakład Immunobiologii Ewolucyjnej, Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński)



- 6.01.2009, dr hab. Henryk Głąb: „Jakie choroby i dlaczego nękały nas na przestrzeni wieków?” (Zakład Antropologii, Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński)
- 27.01.2009, prof. dr hab. med. Krystyna Obtulowicz: „Problemy alergii w środowisku naturalnym i skażonymi” (Katedra Toksykologii i Chorób Środowiskowych, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński)
- 3.02.2009, prof. dr hab. Adam Zajac: „Gatunki inwazyjne w okolicach Krakowa” (Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński)
- 26.02.2009, dr hab. Leopold Śliwa: „Czynniki środowiskowe wpływające na płodność człowieka” (Zakład Biologii Rozwoju Człowieka, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński)
- 24.03.2009, dr hab. Stanisław Knutelski: „Owady a zdrowie człowieka” (Zakład Entomologii, Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński)
- 9.04.2009, dr Adam Roman: „Wpływ promieniowania elektromagnetycznego na układ odpornościowy” (Instytut Farmakologii Polskiej Akademii Nauk w Krakowie)

- 28.04.2009, dr Grzegorz Tytko: „Wpływ substancji toksycznych obecnych w żywności na układ odpornościowy” (Zakład Cytologii i Histologii, Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński)
- 13.05.2009, prof. Lidy Van Kemenade: „The impact of stress on immune regulation”. (Department of Animal Sciences, Cell Biology and Immunology, Wageningen Agricultural University, Holandia)
- 28.05.2009, prof. dr hab. Władysław Migdał: „Trucizna a żywność” (Katedra Przetwórstwa Produktów Żywnościowych, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja, Kraków)
- 18.06.2009, prof. dr hab. Marian Lewandowski: „Niefotyczne synchronizatory zegara biologicznego ssaków” (Zakład Neurofizjologii i Chronobiologii, Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński)
- 3.12.2009, prof. dr hab. Henryk Okarma: „Inwazje biologiczne — niedoceniany problem w ochronie przyrody” (Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków).
- 4.12.2009, dr Maria Niklińska: „Wpływ zanieczyszczeń na funkcje gleby w środowisku i w życiu człowieka” (Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński)
- 5.12.2009, doc. dr hab. Waldemar Celary: „Wpływ antropopresji na zmiany bioróżnorodności na przykładzie wybranych grup owadów” (Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Kochanowskiego w Kielcach)
- 6.12.2009, prof. dr hab. Ryszard Laskowski: „Pestycydy: za i przeciw” (Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński)

Konferencja „Tydzień Mózgu” (15 – 21.03.2009)

- 15.03.2009, prof. dr hab. Jerzy Vetulani: „Mózg a sztuka” (Instytut Farmakologii PAN w Krakowie)
- 16.03.2009, prof. dr hab. Stanisław Gałazewski: „Czy mózg można naprawić?” (Keele University, Keele, W. Brytania)
- 17.03.2009, prof. dr hab. Lucyna Antkiewicz-Michaluk: „Pestycydy a choroby neurodegeneracyjne” (Instytut Farmakologii PAN w Krakowie)
- 18.03.2009, prof. dr hab. Marta Dziejicka-Wasylewska: „Geny, środowisko a choroby mózgu” (Instytut Farmakologii PAN w Krakowie)
- 19.03.2009, prof. dr hab. Elżbieta Pyza: „Genetyczne i środowiskowe aspekty starzenia się mózgu” (Zakład Cytologii i Histologii, Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński)
- 20.03.2009, prof. dr hab. Irena Nalepa: „Funkcjonowanie mózgu, a zdrowy tryb życia” (Instytut Farmakologii PAN w Krakowie)
- 21.03.2009, prof. Ryszard Frąckowiak: „Obrazowanie mózgu człowieka — czego nauczyliśmy się o sobie” (Centre Hospitalier Universitaire du Vaud, Lausanne, Szwajcaria)

Konferencja „Tydzień Ekologii” (30.11. – 6.12.2009)

- 30.11.2009, prof. dr hab. January Weiner: „Czy istnieje równowaga w przyrodzie? Fakty i mity” (Instytut Nauk o Środowisku Uniwersytet Jagielloński)
- 1.12.2009, prof. dr hab. Barbara Godzik: „W przeszłości metale ciężkie, dzisiaj ozon, jakie zagrożenia niesie przyszłość?” (Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie)
- 2.12.2009, prof. dr hab. Michał Kozakiewicz: „Teoria metapopulacji i jej znaczenie w ochronie środowiska” (Zakład Ekologii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski)

Sprawozdanie z XXXVII Olimpiady Biologicznej w roku szkolnym 2007/2008

Sprawozdanie z XIX Międzynarodowej Olimpiady Biologicznej

W dniach od 13 do 20 lipca br. w Mumbaju (daw. Bombaj) w Indiach — odbyły się zawody XIX Międzynarodowej Olimpiady Biologicznej. Na zaproszenie organizatorów przybyło 220 zawodników z 55 krajów. Polska była reprezentowana przez czwórkę laureatów XXXVII krajowej Olimpiady Biologicznej, którzy zostali wyłonieni spośród pierwszych 10 zawodników po dodatkowych kwalifikacjach. Byli to:

Tomasz Klaus — uczeń II klasy ZS nr 1 w Brzesku;
Michał Podgórski — uczeń III klasy I LO w Łodzi;
Paweł Stapiński — uczeń III klasy I LO w Sanoku;
Agnieszka Grzyb — uczennica III klasy I LO w Sanoku.

Opiekunami polskiej drużyny, odpowiedzialnymi za tłumaczenie zadań przygotowanych w ramach konkursu, byli: dr Magda Sobolewska-Łącka — sekretarz naukowy KGOB oraz członek KGOB dr Piotr Borsuk. Polscy opiekunowie byli także członkami międzynarodowego jury, utworzonego przez przedstawicieli wszystkich reprezentacji — uczestników Olimpiady.

Bezpośrednio przed wyjazdem, w laboratoriach Uniwersytetu Warszawskiego i Szkoły Festiwalu Nauki zostały zorganizowane dwa kilkudniowe spotkania warsztatowe celem doszlifowania wiedzy uczestników i zwrócenia jeszcze raz uwagi na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy. Dzięki anglojęzycznym podręcznikom udostępnionym przez Pearson Education, zawodnicy mogli lepiej przygotować się od części teoretycznej. Wydaje się, że w przyszłości wskazane jest dalsze rozszerzanie dodatkowych zajęć przygotowawczych oraz ścisła współpraca z nauczycielami nie tylko biologii, ale także jęz. angielskiego, tak, aby uczniowie mogli korzystać z materiałów rozszerzających ich wiedzę także w domu, pod kierunkiem swoich nauczycieli.

Konkurs podzielony był na dwie części: praktyczną, która składała się z czterech zadań laboratoryjnych oraz teoretyczną obejmującą pytania testowe oraz opisowe pytania wielokrotnego wyboru.

Część praktyczna zawodów składała się z 4 działów podzielonych na zadania:

1. laboratorium botaniczne:

— analiza efektu działania czynników regulujących otwarcie aparatów szparkowych;

— analiza zależności budowy organów i tkanek roślin od środowiska ich życia.

2. laboratorium zoologiczne:

— rozpoznawanie i składanie z elementów modeli szkieletów kręgowców;

— analiza ilościowa i jakościowa zbędnych azotowych produktów przemiany materii.

3. laboratorium biochemiczne i biologii komórki:

— badanie aktywności β laktamazy i jej inhibicja;

— korelacja ekspresji genu β laktamazy i odporności bakterii na antybiotyki;

— działanie różnych antybiotyków na bakterie.

4. laboratorium etologiczne:

— badanie odpowiedzi węchowej larw *Drosophila melanogaster* — planowanie doświadczenia, analiza wyników;

— badanie zachowania ryb na przykładzie bojowników.



Ryc. 1. Uczestnicy Olimpiady: od lewej: Michał Podgórski, Agnieszka Grzyb, Paweł Stapiński, Tomasz Klaus oraz hinduska opiekunka.

Zadania części praktycznej nie opierały się na wiadomościach akademickich, tak więc nasi reprezentanci poradzi sobie z nimi bez kłopotów. Pewne części zadań praktycznych, jak rozpoznawanie tkanek, organów w korelacji ze środowiskiem życia roślin były bardzo zbliżone do klasycznych wymagań szkolnych, a nasi zawodnicy, po warsztatach przygotowawczych rozwiązali je bez kłopotu. Inne części, jak zadania biochemiczne, były znacznie trudniejsze i stanowiły zadania wyraźnie różnicujące uczestników pod względem posiadanej wiedzy i umiejętności. Na uwagę zasługuje fakt skonstruowania zadań dotyczących anatomii kręgowców z zastosowaniem plastikowych modeli szkieletów zwierząt, a także wykorzystanie w zadaniach etologicznych filmów przedstawiających zachowania badanych zwierząt. Zastosowanie takich środków dydaktycznych pozwoliło stworzyć po-

wtaralne warunki egzaminu dla wszystkich uczniów bez wykorzystywania dużej liczby zwierząt.

W polskiej ekipie najlepsze wyniki w części praktycznej osiągnęła **Agnieszka Grzyb**.

Testy sprawdzające wiedzę teoretyczną uczestników obejmowały ponad 100 pytań dotyczących wszystkich zagadnień biologicznych. Komisja egzaminacyjna przygotowała zestaw pytań testowych oraz pytań otwartych sprawdzających zarówno wiedzę jak i umiejętności rozumowania, kojarzenia faktów i wyciągania wniosków. Pytania cechowały się bardzo zróżnicowanym stopniem trudności. Dużo miejsca poświęcono zagadnieniom, które nie są omawiane szczegółowo na lekcjach biologii w Polsce, tj. etologii, analizie statystycznej, biosystematyce i taksonomii. Nasi reprezentanci byli dobrze przygotowani do tej części zawodów, uzyskując ponad 80% możliwych do zdobycia punktów.



Ryc. 2. Olimpijska ekipa: od prawej (górze): Michał Podgórski, Paweł Stapiński, Agnieszka Grzyb, Magda Sobolewska-Lącka, (dół): Tomasz Klaus, Piotr Borsuk

O ostatecznym wyniku zawodnika decydowała suma punktów zdobytych we wszystkich częściach zawodów, przy czym stosując odpowiednie przeliczniki doprowadzono do tego, że „wagi” punktów zdobytych w poszczególnych częściach teoretycznych i laboratoryjnych praktycznych były takie same.

Jury przyznawało laureatom złote, srebrne i brązowe medale. Polacy zdobyli dwa srebrne i dwa brązowe medale, plasując się na następujących miejscach:

Agnieszka Grzyb — 26 miejsce, srebrny medal;

Paweł Stapiński — 36 miejsce, srebrny medal;

Michał Podgórski — 80 miejsce, brązowy medal;

Tomasz Klaus — 110 miejsce, brązowy medal.

Najlepszym z całego grona olimpijczyków okazał się uczeń z Korei — Tae Young Choi. W sumie międzynarodowe jury przyznało 138 medali (na 220 uczestników), w tym 23 złote, 46 srebrnych i 69 brązowych. Podobnie jak w poprzednich latach, najwięcej złotych medali zdobyli uczniowie z krajów Dalekiego Wschodu: Korei, Chin, Tajwanu, Tajlandii, Singapuru a także USA.

Tabela 1.

	Prak.1	Prak.2	Prak.3	Prak.4	Teor. 1	Teor. 2	Punkty po przeliczeniu	lokata
Zwycięzca	34,5	52,0	19,25	39,75	54	102,5	68,20	1
Agnieszka Grzyb	24	55	21,5	35,0	52	76,5	60,81	26
Paweł Stapiński	15,5	60	7,75	35,75	53	82	59,22	36
Michał Podgórski	20,5	58	10	30,75	46	59	53,07	80
Tomasz Klaus	14,5	55	8,75	31,0	39	60	50,25	110

Uczestnikom zawodów organizatorzy zapewнили dobre warunki pobytu oraz zadbali o wiele atrakcji w ramach czasu wolnego. Uczniowie byli zakwaterowani w hotelach położonych na przedmieściach Mumbaju. W kolejnych dniach organizowano liczne wycieczki (m.in. do Parku Rozrywki, do Muzeum Historii i Kultury Indii wraz z wizytą w planetarium). Ponadto gospodarze przygotowali pokazy tańców regionalnych, które zyskały ogromne uznanie widzów, mogących w ten sposób poznać różnorodność i bogactwo kultury Indii. W trakcie zawodów zorganizowano także festyn, w trakcie którego była możliwość zakupu regionalnych pamiątek, obserwowania wyrobu glinianych naczyń i występów lokalnych artystów.

Wyjazd ten był nie tylko wydarzeniem naukowym, ale pozwolił poznać tradycję i kulturę Indii. Na długo pozostanie w naszej pamięci różnorodność cywilizacji Indii, przejawiająca się nie tylko w różnorodnych rysach twarzy mieszkańców Mumbaju, ale także w wielu smakach serwowanych nam potraw, wzorach strojów mijanych na ulicach kobiet czy zróżnicowaniu wyznawanych religii. Uczestnicy zawodów przywieźli do Polski typowe indyjskie pamiątki takie jak sari, szale czy drewniane słonie, które przez długi czas będą przypominały nam życzliwość i gościnność, jakiej doświadczyliśmy ze strony organizatorów XIX MOB.

Wyjazd polskiej reprezentacji na XIX MOB możliwy był dzięki dotacji Ministerstwa Edukacji Narodowej, a także wsparciu firm m.in. Wydawnictwa WSiP, Ecotone i Eduka. Pragniemy też podziękować szkołom i kuratoriom, które w różny sposób wspomogły polskich reprezentantów a także pracownikom Wydziału Biologii i Szkoły Festiwalu Nauki za zorganizowanie warsztatów przygotowujących zawodników przed zawodami.

Sekretarz naukowy KGOB
dr Magda Sobolewska-Łącka

Laureaci Medalu im. Marii Markowicz-Łohinowicz

Maria Markowicz-Łohinowicz (1933-1974), chemik i geolog, prowadziła w latach 60. i 70. ubiegłego wieku nowatorskie, wieloaspektowe badania mechanizmu procesów krasowych. Po nagłej, przedwczesnej śmierci Marii, jej matka, Helena Markowicz, ufundowała nagrodę pieniężną, którą ustanowiło i przyznawało — z inspiracji swej Sekcji Speleologicznej — Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika. Na podstawie Regulaminu, zatwierdzonego w 1975 r. Nagroda im. dr inż. Marii Markowicz-Łohinowicz (w stopniu I, II i III) przyznawana była co trzy lata autorom (członkom Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika) najlepszych publikacji naukowych z zakresu speleologii i badań krasu. W latach 1977–1995 nagrody te przyznano 28 osobom, a informacje o przyznaniu nagród publikowane były — zgodnie z Regulaminem — na łamach „Wszechświata”. Od 1986 r. łącznie z nagrodą przyznawano również wy-

bity z brązu medal. W tym okresie fundusz Nagrody był zwiększany przez wpłaty innych osób.



Inflacja na przełomie lat 80. i 90. ubiegłego wieku spowodowała znaczne zmniejszenie wysokości funduszu Nagrody, którego resztkę „rozplynęła się” w końcu lat dziewięćdziesiątych na koncie PTP im. Kopernika. Sprawa nagrody powracała jednak w dyskusjach podczas zebrań członków Sekcji Speleologicznej Towarzystwa. Wreszcie zdecydowano o zmianie charakteru odznaczenia przyjmując, iż będzie ono miało formę honorowego medalu (niezwiązanego z wypłatą laureatom kwoty pieniężnej).

W 2007 r. Zarząd Sekcji Speleologicznej przygotował odpowiednie zmiany Regulaminu, który stał się teraz Regulaminem Medalu im. M. Markowicz-Łohinowicz, przyznawanego autorom najlepszych publikacji (nie tylko należącym do Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika), a także zaproponował skład Komisji Medalu. Zmiany Regulaminu i skład Komisji zostały zaakceptowane przez Zarząd PTP im. Kopernika. W skład Komisji Medalu weszli: R. Gradziński (przewodniczący), T. Madeyska (zastępca przewodniczącego), E. Dumnicka, J. Głazek, H. Hercman, J. Motyka, A. Nadachowski i E. Pyza (sekretariat Komisji prowadzi J. Urban). Komisja zebrała się dwukrotnie wiosną 2008 r., ukonstytuowała się i podjęła uchwały o przyznaniu Medalu za publikacje wydane w latach następujących po ostatniej edycji Nagrody. Zgodnie z uchwałami Komisji, zaakceptowanymi przez Zarząd Główny PTP im. Kopernika, Medal im. M. Markowicz-Łohinowicz I, II i III stopnia za autorstwo (i redakcję) najlepszych publikacji dotyczących badań jaskiń i krasu, które ukazały się w latach 1996-2007, otrzymali:

Helena Hercman (I stopnia) — za autorstwo publikacji „Reconstruction of palaeoclimatic changes in Central Europe between 10 and 200 thousand years BP, based on analysis of growth frequency of speleothems” (Studia Quatern., 17; 2001). Publikacja ta stanowi podsumowanie ćwierćwiecza datowań metodą $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ nacieków jaskiniowych w Europie, z których połowa — ponad 200 — została osobiście wykonana przez autorkę, a dzięki analizie statystycznej (krzywe PDF) istniejących

dat, praca przedstawia chronologię zmian klimatycznych podczas ostatnich 200 000 lat. Jest to najważniejsza praca geochronometryczna dla tego okresu w Europie, szeroko cytowana w literaturze naukowej

Jacek Rożkowski (I stopnia) — za autorstwo publikacji „Wody podziemne utworów węglanowych południowej części Jury Krakowsko-Częstochowskiej i problemy ich ochrony” (Wyd. Uniw. Śląskiego, Katowice; 2006). Publikacja ta jest monografią regionalną, która zamyka w sposób całościowy dotychczasowy dorobek w zakresie wieloletnich badań hydrogeologicznych szczelinowo-krasowego poziomu wód w wapieniach górnourajskich południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, przez co staje się fundamentalną pozycją literatury naukowej w tym zakresie.

Paweł Valde-Nowak, Adam Nadachowski i Teresa Madeyska (I stopnia) — za współautorstwo i redakcję publikacji „Obłazowa cave — human activity, stratigraphy and palaeoenvironment” (Inst. Archeol. i Etnologii, PAN, Kraków; 2003). Jest to starannie wydana monografia ważnego wielowarstwowego stanowiska paleolitycznego, obejmująca wyniki opracowania archeologicznego oraz szeroko zakrojonych badań geologicznych, paleozoologicznych, antropologicznych a także datowań metodą radiowęglową, które zmieniają dotychczasowe poglądy na czas i zasięg zasiedlenia Karpat przez człowieka.

Piotr Wojtal (I stopnia) — za autorstwo publikacji „Zooarcheological studies of the Late Pleistocene sites in Poland” (Inst. Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN, Kraków; 2007). Publikacja ta jest monograficznym opracowaniem szczątków kostnych dużych ssaków z 11 archeologicznych stanowisk rejonu krakowsko-śląskiego, w tym 7 jaskiń, uzupełniającym i weryfikującym poprzednie badania, w którym sformułowano szereg nowych wniosków dotyczących specjalizacji paleolitycznych grup ludzkich na tych terenach oraz udziału drapieżników w gromadzeniu szczątków kostnych. W publikacji opisano również nowe gatunki zwierząt na tym terenie.

Radosław Dobrowolski (II stopnia) — za autorstwo publikacji „Glacialna i peryglacialna transformacja rzeźby krasowej północnego przedpola wyżyn lubelsko-wołyńskich” (Wyd. UMCS, Lublin; 2006). Publikacja ta jest podsumowaniem wieloletnich prac autora nad transformacją form krasowych w specyficznej sytuacji litologiczno-strukturalnej, w warunkach glacialnych i peryglacialnych obszaru Lubelszczyzny i Wołynia. Wnosi istotne stwierdzenia o subglacialnym drenażu krasowym łądolodu odrzańskiego, co poważnie zmienia poglądy na zasięg wiecznej zmarzliny podczas tego zlodowacenia.

Michał Gradziński, Beata Michalska, Marcin Wawryka i Mariusz Szelerewicz (II stopnia) — za współautorstwo publikacji „Jaskinie Ojcowskiego Parku Narodowego” (Ojcowski Park Narodowy, Ojców, t. 1-13; 1992-2007). W inwentarzu jaskiń OPN bardzo systematycznie i wnikliwie zebrano materiał dokumentacyjny, porządkując wiedzę o jaskiniach tego terenu i wyjaśniając szereg wątpliwych informacji, dzięki czemu publikacja ta będzie przez długi czas podstawą dalszych badań naukowych i eksploracji speleologicznych.

Jerzy Grodzicki, Rafał Kardaś i Izabella Luty (II stopnia) — za współautorstwo (i redakcję — J. Grodzicki)

publikacji „Jaskinie Tatrzańskiego Parku Narodowego” (Wyd. Pol. Tow. Przyj. Nauk o Ziemi, Warszawa, t. 1-11, 1991-2004). Ta bardzo obszerna monografia trudnego eksploracyjnie obszaru jaskiniowego stanowi wielki zbiór materiału dokumentacyjnego, który będzie służył następnym pokoleniom speleologów i badaczy, stanowiąc podstawę prac eksploracyjnych oraz naukowych.

Jan Urban (II stopnia) — za autorstwo publikacji „Permian to Triassic paleokarst of the Świętokrzyskie (Holy Cross) Mts, central Poland” (Geologia, Kwart. AGH 33, 1; 2007). Publikacja ta zawiera charakterystykę różnorodnych utworów krasowych wieku permsko-triasowego, które znacznie poszerzają naszą wiedzę o tym wczesnym etapie rozwoju bruzdy duńsko-polskiej.

Grzegorz Kłys (III stopnia) — za autorstwo publikacji „Przyroda podziemi tarnogórskich” (Wyd. Pol. Tow. Geogr., Wyd. Nauk o Ziemi UŚ, Sosnowiec; 2004). Publikacja ta jest nowatorską pracą, która bardzo wszechstronnie omawia bogactwo życia organicznego w podziemiach, najlepszą w tej dziedzinie, jaka ukazała się w okresie rozpatrywanym przez Komisję.

Joanna Mirosław-Grabowska (III stopnia) — za autorstwo publikacji „Geological value of Biśnik sediments (Cracow-Częstochowa Upland)” (Acta Geol. Pol., 52; 2002). W publikacji przedstawione są wyniki własnych badań litologicznych ważnego wielowarstwowego stanowiska paleolitycznego w jaskini Biśnik. Interpretacja paleośrodowiska uzupełniona jest analizą wyników badań zoologicznych innych autorów. Wnioskowe stratygraficzne autorki stały się podstawą określenia chronologii zasiedlenia jaskini przez człowieka paleolitycznego.

Wojciech Rogala (III stopnia) — za autorstwo publikacji „Pionowy układ jaskiń krasowych na górze Połom w Górach Kaczawskich (Sudety)” (Przeł. Geol., 51,3; 2003). Publikacja ta w oparciu o dobrze dobrane i wszechstronnie przeanalizowane przesłanki morfometryczne i geologiczne formułuje nowe wnioski dotyczące rozwoju krasu w Górach Kaczawskich, które stanowią ważny argument dla reinterpretacji cech ewolucji morfologicznej tego regionu w neogene.

Andrzej Tyc (III stopnia) — za autorstwo publikacji „Wpływ antropopresji na procesy krasowe Wyżyny Śląsko-Krakowskiej na przykładzie obszaru Olkusz-Zawiercie” (Kras i Speleol., Nr Spec., 2; 1997). Publikacja ta podsumowuje wieloletnie studia nad wpływem działalności gospodarczej człowieka (górnictwo kruszcowe i zanieczyszczenia chemiczne wód krasowych) na funkcjonowanie systemu krasowego na pograniczu Wyżyn Krakowskiej i Śląskiej.

Uroczyste wręczenie Medalu im. M. Markowicz-Łohinowicz miało miejsce podczas 42. Sympozjum Speleologicznego w Tarnowskich Górach, w sobotę 25.10.2004 r. Wszystkim odznaczonym składamy gratulacje.

Ryszard Gradziński
Przewodniczący Komisji Medalu

Jan Urban
Sekretarz Komisji Medalu

PRACE UCZESTNIKÓW OLIMPIAD BIOLOGICZNYCH

Poczynając od bieżącego roku będziemy drukować na łamach Pisma Przyrodniczego Wszechświat wybrane prace badawcze uczestników kolejnych Olimpiad Biologicznych, którzy zakwalifikowali się do polskich finałów Konkursu Prac Młodych Naukowców UE. Prace te będą drukowane w formie przygotowanej przez uczestników Olimpiady, zgodnie z regulaminem Konkursu.

Prezentowana praca Michała Rutkowskiego została przygotowana pod opieką nauczyciela biologii Pani mgr Elżbiety Malendowicz. W zawodach ogólnopolskich XXXV Olimpiady Biologicznej Michał Rutkowski zajął 18 miejsce i uzyskał tytuł laureata. Ponadto jego praca została wyróżniona na tejże Olimpiadzie. Pracę tę prezentował również na finałach Polskich Eliminacji Konkursu Prac Młodych Naukowców Unii Europejskiej w 2007 roku

Michał RUTKOWSKI (Żary)

WPŁYW WILGOTNOŚCI POWIETRZA NA WYKLUCIE Z JAJ WYBRANYCH GATUNKÓW OWADÓW Z RZĘDU PHASMODEA

Streszczenie i wstęp

Coraz większa rzesza miłośników zwierząt kieruje swoje zainteresowania ku organizmom nietypowym, rzec by można, dziwnym. Patyczaki, bo o nich tu mowa, jako pozornie łatwe w hodowli, a jednocześnie wzbudzające żywe zainteresowanie swoim wyglądem i zachowaniem, stały się popularne wśród hodowców amatorów, jak i profesjonalistów.

Wybrałem ten temat, aby móc lepiej poznać biologię tych owadów (których hodowlą zajmuję się od 1,5 roku), oraz aby móc swoją hodowlę prowadzić bardziej efektywnie.

Swoimi obserwacjami objąłem 4 gatunki (sklasyfikowane na podstawie danych ze strony internetowej — www.phasmodea.pl) :

- patyczak skrzydlaty *Sipyloidea sipyilus*, (ryc. 1);
- patyczak indyjski *Carausius morosus*, (ryc. 2);
- patyczak wietnamski *Ramulus sp.*, (ryc. 3);
- patyczak rogaty *Medauroidea extradentata* (ryc. 4).

Wybrałem gatunki mające najkrótszy czas inkubacji.

W swoim badaniu brałem pod uwagę czas od złożenia jaj do wyklucia się młodych osobników oraz ich kondycję w pierwszych dniach życia. Hodowlę tę podzieliłem na 3 inkubatoria różniące się procentem wilgotności powietrza, a całe doświadczenie powtórzyłem czterokrotnie. Swoją obserwacją objąłem 240 jajeczek (po 15 z każdego gatunku w każdej serii).

Analiza wykazała, że wilgotność powietrza ma ogromny wpływ na tempo wyklucia, rozwój i życie owadów. U większości owadów najważniejszym czynnikiem ograniczającym jest woda, a co za tym idzie wilgotność powietrza. Właśnie dlatego największe bogactwo różnorodności form życia (w tym także owadów) występuje w wilgotnych lasach równikowych. Gatunki, które są przedmiotem moich badań, to właśnie gatunki tropikalne — tak więc wpływ wilgotności na ich życie i rozwój jest ogromny. Średnio, u wymienionych wyżej gatunków, optymalna wilgotność powietrza zawiera się w granicach 65–75%, a w przypadku inkubacji jajeczek zalecana wilgotność to 70–80%.



Ryc. 1. Patyczak skrzydlaty
(<http://www.biofil.pl/>)



Ryc. 2. Patyczak indyjski (<http://www.biofil.pl/>)



Ryc. 3. Patyczak wietnamski
(www.phasmodea.prv.pl)

Wszystkie gatunki przechodzą przeobrażenie niezupełne, rozmnażają się partenogenetycznie lub przez zapłodnienie (jeśli jest samiec, co zdarza się w hodowlach bardzo rzadko). Owady te prowadzą zasadniczo nocny tryb życia, a wszelkie przejawy aktywności za dnia mogą być objawami choroby lub nie zapewnienia owadom odpowiednich warunków. Linieją zwisając głową w dół, będąc przyklejonymi do gałązki, bądź czegoś podobnego, tylnymi odnóżkami. Mają dużą zdolność do regeneracji (dopóki nie osiągną imago). Są roślinożercami, wykazują duży mimetyzm.



Ryc. 4. Patyczak rogaty (www.phasmodea.prv.pl)

Materialy i metody

Jajeczka wybranych gatunków patyczaków pochodziły z mojej prywatnej hodowli oraz od zaprzyjaźnionego hodowcy.

Hodowlę podzieliłem na 3 części:

- jajeczka w akwarium raz dziennie obficie spryskiwane wodą (wilgotność 55–60% — nieco poniżej optimum);

- jajeczka w akwarium z nawilżaczem powietrza własnej konstrukcji z możliwością regulacji (grzałka akwarystyczna w przedziurawionej butelce — miejscem do parowania — ryc. 5a), (wilgotność 70–75% — optimum);

- jajeczka ułożone bezpośrednio nad wodą na warstwie ligniny w specjalnie przygotowanym przez mnie inkubatorze z możliwością regulowania wilgotności poprzez zdejmowanie i nakładanie nakrętki (ryc. 5b) (wilgotność 85–90% — powyżej optimum).

Wilgotność powietrza mierzyłem za pomocą higrometru elektronicznego wypożyczonego z Powiatowej Stacji Sanitarno- Epidemiologicznej.

Podczas prowadzenia badania starałem się utrzymać stałą temperaturę powietrza w granicach 25°C; cykl dnia był raczej naturalny (rytm dnia i nocy kształtowało słońce — starałem się nie używać sztucznego światła).

Po wykluciu osobniki przenosiłem do osobnych terrariów ze świeżymi liśćmi jeżyny oraz suchymi gałązkami (potrzebnymi do mimetyzmu).

Analizowałem liczbę wyklutych owadów każdego gatunku w poszczególnych insektuariach w czasie oraz procent wyklucia owadów. Obserwacje prowadziłem przez 8 miesięcy od lutego do września 2005 (cztery

serie), wyniki przedstawiam w postaci tabel jako sumę wszystkich serii badań.



Ryc. 5. Mój zestaw badawczy (a); Nawilżacz powietrza (b); Inkubator (c). Fot. M. Rutkowski

Dyskusja

Biorąc pod uwagę wyniki badań mogę z pełną odpowiedzialnością stwierdzić, iż wilgotność powietrza ma ogromny wpływ na wyklucie, życie i rozwój owadów. Potwierdzają to następujące wyniki badań.

Wyniki (tab. A, B, C) wylęgu jajeczek wyglądają następująco:

- w akwarium spryskiwanym wodą — wilgotność poniżej optimum — średni procent wyklucia z jaj (dla wszystkich gatunków razem) wynosi 63,75% i jest najniższy spośród wziętych pod uwagę w doświadczeniu;

- w akwarium z nawilżaczem powietrza, z optymalną dla jajeczek owadów wilgotnością powietrza, wykuło się 72,5%;

- w inkubatorze, gdzie wilgotność powietrza przewyższała optimum — średni procent wyklucia osiągnął 83,75%.

Wskazują one na to, że wilgotność powietrza wpływa na procent wyklucia młodych z jaj. Oprócz tego, dane z mojego doświadczenia udowadniają, iż wilgotność ma również wpływ na szybkość wyklucia — im wyższa wilgotność tym szybciej owady się wylęgają. Np. pierwszy patyczak indyjski w inkubatorze „C” wykuł się po 6 tygodniach od złożenia, natomiast w akwarium spryskiwanym wodą „A” dopiero po 8 tygodniach.



Ryc. 6. Jaja patyczaka indyjskiego. (www.phasmodea.prv.pl)



Ryc. 7. Jaja patyczaka rogatego. (www.phasmodea.prv.pl)



Ryc. 9. Jaja patyczaka wietnamskiego.
(www.phasmodea.prv.pl)



Ryc. 8. Jaja patyczaka skrzydlatego.
(www.phasmodea.prv.pl)

Po urodzeniu egzystencja larwy również ma olbrzymi związek z wilgotnością powietrza. Zbyt mała spowalnia metabolizm, co obserwujemy jako późniejsze linienia, lub też może doprowadzić do śmierci przez uduszenie, zaś zbyt duża może stać się zabójcza szczególnie dla małych i delikatnych *Ramulus* sp., które za pośrednictwem kropelki wody mogą się przykleić do ścianki insektarium i zginąć lub uszkodzić swoje ciało, co nie oznacza dla nich śmierci z uwagi na duże zdolności regeneracyjne u patyczaków (przed osiągnięciem postaci imago), jednakże owady, które pożytkują energię na regenerację, np. utraconych kończyn, są z reguły mniejsze. Zbyt duża wilgotność powietrza powoduje również zaburzenia w zachowaniu owadów — utrzymywane permanentnie w przewilgoconym terrarium wykazują aktywność za dnia. Zbyt duży procent wilgotności powietrza nie powoduje trudności w przechodzeniu przez owady wylinek, za to dość mocno wpływa na procent i szybkość wyklucia z jajeczek wszystkich badanych gatunków. Zarówno zbyt mała, jak i zbyt duża wilgotność powietrza nie wpłynęła na ilość zjedanego pokarmu.

Powyższe obserwacje wskazują na fakt, że jeśli chcemy profesjonalnie, z dużym powodzeniem hodować owady z rzędu Phasmodea, musimy zapewnić im odpowiednie warunki. Szczególnie dla jajeczek nie wystarczy 50% wilgotność, jaka jest w większości mieszkań, tylko musi być ona podwyższana (w doświadczeniu zaproponowałem metody, które można w tym celu wykorzystać — inkubator lub nawilżacz powietrza).

Dla początkujących hodowców, którzy nie chcą opatrywać się w dodatkowy sprzęt do zwiększania i pomiaru wilgotności powietrza, poleciłbym gatunki *Carausius morosus* (ryc. 2) i *Medauroidea extradentata* (ryc. 4), ponieważ są one najmniej wybredne, jeśli chodzi o wilgotność. Co prawda, nie utrzymywanie odpowiednio dużej wilgotności wpłynie na zwiększenie okresu inkubacji jaj, ale nieznacznie zmieni się procent wyklucia. Dodatkowo oba te gatunki dobrze czują się w temperaturze pokojowej (ok. 20°C), różnią się jednak w przypadku wystąpienia wysokiej temperatury. *Carausius morosus* wykazuje niewielką, ale zawsze aktywność za dnia w temperaturze zbliżonej do 30°C. *Medauroidea extradentata*, natomiast, w temp. zbliżonej do 30°C czuje się lepiej — jest aktywny nocą, dużo je, przechodzi regularne linienia. Natomiast gatunki *Sipyloidea sipyilus* (ryc. 1) oraz *Ramulus* sp. (ryc. 3) wymagają nieco więcej doświadczenia i zaangażowania, jeśli chcemy żeby nasza populacja przetrwała dłużej niż jedno pokolenie.

Wyniki

Średnie okresy inkubacji dla poszczególnych gatunków (dane z literatury):

- patyczak skrzydlaty: około 2 miesiące;
- patyczak indyjski: 2–3 miesiące;
- patyczak wietnamski: około 2 miesiące;
- patyczak rogaty: 1–2 miesiące.

Należy zaznaczyć, że w związku z różnicami w czasach inkubacji, gatunki: skrzydlaty, indyjski i wietnamski przed rozpoczęciem obserwacji były inkubowane przez okres 1 miesiąca (wilgotność $\pm 75\%$) celem uzyskania miarodajnych wyników.

Obserwacje i uwagi

W akwariu z wilgotnością utrzymywaną na poziomie nieco poniżej optimum okres inkubacji owadów wydłużył się. Również pierwsze linienia następują nieco później niż u owadów z „B” i „C”. Około trzeciej wylinki (postać L2) sytuacja się wyrównuje:

Tabela A: Akwarium spryskiwane wodą — wilgotność 55–60%. (*) — pierwszy tydzień liczony od wyklucia pierwszego owada (inkubator — „C”); w istocie pierwszy tydzień to piąty tydzień dla gatunków *Sipyloidea sipyilus*, *Carausius morosus* oraz *Ramulus* sp.

	Liczba jaj	Liczba wykluc w poszczególnych tygodniach:								
		1(*) tydzień	2 tydzień	3 tydzień	4 tydzień	5 tydzień	6 tydzień	7 tydzień	8 tydzień	9 tydzień
Patyczak skrzydlaty	20			1	2	3	2	3		
Patyczak indyjski	20					2	2	3	4	3
Patyczak wietnamski	20			1		1	2	4	3	1
Patyczak rogaty	20		1	2	1	3	3	4		

— patyczak skrzydlaty — 55% wyklucia; po wykluciu są silne; ich wielkość po urodzeniu to około 2 cm; długie, delikatne, nitkowate kończyny i czułki (w sumie około 4 cm); mają jasnozielony kolor — (imago jest kremowe lub brązowe); posiadają skrzydła, których używają w razie niebezpieczeństwa, lecz pojawiają się one w późniejszym etapie rozwoju larwy;

— patyczak indyjski — 70% wyklucia; młode mają około 1 cm, są prawie czarne — imago oliwkowy lub brązowy, 1 owad padł przed L1;

— patyczak wietnamski — 60% wyklucia; nowonarodzony owad mierzy 1,5 cm, ma bardzo delikatne odnóża, kolor brązowy (imago zielone lub brązowe); jeden owad miał problem z wyjściem z jaj i padł;

— patyczak rogaty — 70% wyklucia, młode są brązowe (z zielonymi nogami); mierzą około 1 cm zaraz po wykluciu.

Obserwacje i uwagi

Tabela B: Akwarium z nawilżaczem powietrza — wilgotność 70–75%

	Liczba jaj	Liczba wykluc w poszczególnych tygodniach:								
		1 tydzień	2 tydzień	3 tydzień	4 tydzień	5 tydzień	6 tydzień	7 tydzień	8 tydzień	9 tydzień
Patyczak skrzydlaty	20		1	2	3	3	1	3		
Patyczak indyjski	20				2	2	3	2	4	3
Patyczak wietnamski	20		1	2	2	2	2	2	2	1
Patyczak rogaty	20	1	3	3	2	3	3			

— patyczak skrzydlaty — 65% wyklucia; wszystkie zdrowe, silne;

— patyczak indyjski — 80% wyklucia; jeden owad padł przed L1; jeden miał problem z wyjściem z jaja i padł;

— patyczak wietnamski — 70% wyklucia; dwa owady padły;

— patyczak rogaty — 75% wyklucia; wszystkie owady zdrowe.

Obserwacje i uwagi

Tabela C: Inkubator — wilgotność 85–90%

Liczba jaj	Liczba wykluc w poszczególnych tygodniach:								
	1 tydzień	2 tydzień	3 tydzień	4 tydzień	5 tydzień	6 tydzień	7 tydzień	8 tydzień	9 tydzień
Patyczak skrzydlaty	20	1	2	4	3	3	1	1	
Patyczak indyjski	20			2	3	4	4	3	2
Patyczak wietnamski	20	2	4	3	4	3			
Patyczak rogaty	20	2	4	5	4	2	1		

— patyczak skrzydlaty — 75% wyklucia; wszystkie zdrowe;

— patyczak indyjski — 90% wyklucia; jeden owad padł przed L1;

— patyczak wietnamski — 80% wyklucia; jeden owad padł dzień po wykluciu; jeden przykleił się odnóżami do inkubatora i również padł;

— patyczak rogaty — 90% wyklucia; wszystkie owady zdrowe.

Piśmiennictwo

Bielicka J., Budziszewski A. (2002) „Owady w terrarium”, Agencja Wydawnicza „Egros” s.c.

Huszcz M. (1990) „Nastolatki hodują rośliny i zwierzęta”, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa

Internet: www.phasmodea.prv.pl; www.terrarium.com.pl

Rogner M. (1995) „Moje pierwsze terrarium”, Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa

Suchanek K., Szewdo J. „Hodowle w szkolnej pracowni i ich wykorzystanie w nauce ekologii”, Centrum Edukacji Ekologicznej i Stowarzyszenie Ekologiczna „Głos Natury”

W momencie wykonywania prezentowanej pracy Michał Rutkowski był uczniem II klasy I Liceum Ogólnokształcącego im. Bolesława Prusa w Żarach. Obecnie jest studentem III roku Pierwszego Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.
e-mail: misiektrut@o2.pl



*Najserdeczniejsze Życzenia
pomyślności i spełnienia marzeń
w Nowym Roku 2009
składa wszystkim Autorom, Recenzentom
a szczególnie Czytelnikom i Darczyńcom*

*Rada Redakcyjna
Pisma Przyrodniczego Wszechświat*

Muszynianka®

naturalna woda mineralna

Skład MUSZYNIANKI
ma znakomity wpływ na zdrowie
i samopoczucie człowieka.

Zawartość magnezu wyższa
niż w innych wodach mineralnych
odmładza komórki naszego
organizmu, dając im nową
życiową energię.



W harmonii z naturą



Liczy się
każdy szczegół ...

drukarnia
Stabil

www.stabildruk.pl
biuro1@stabildruk.pl
stabildruk@poczta.onet.pl
tel./fax 012 410 28 20/21

ul. Nabelaka 16
30-410 Kraków

- Drukarnia książek, magazynów, czasopism, folderów – nowoczesna maszyna Shinohara 75
- Rozbudowana linia do produkcji i oprawy introligatorskiej

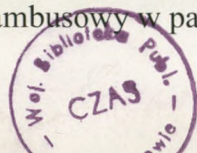
Florystyczne „osobliwości” Krety w fotografii Jana Ciesielskiego



Kwitnąca bugenwilla *Bougainvillea* sp. Fot. Jan Ciesielski



Gaj bambusowy w parku miejskim w Rhetymno. Fot. Jan Ciesielski



Indeks 381586