

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

Tom 104 Nr 7-9

Lipiec-Sierpień-Wrzesień 2003

*Głosy
ptaków na
płytkce CD
Jak
dokarmiać
ptaki?
Jezioranki,
nimfy, świtezianki...*



ISSN 0043-9592





GRUBODZIÓB *Coccothraustes coccothraustes*, Białowieża, Puszcza Białowieska. Fot. R. M. Kosińscy – www.kosinscy.pl
– Bank fotografii

Bank fotografii
www.kosinscy.pl

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 7-9 (2475–2477)

Od Redakcji	131
Ł. K a j t o c h, R. M u s i a ł e k, Puszczyk uralski <i>Strix uralensis</i> Pall. w Polsce	132
P. B a r s z c z, P. S z w a ł k o, Ptasia wędrówka	136
P. S z w a ł k o, Ławeczka, ogródeczek	138
Z. S t r z e l e c k i, Ptaki na mrozie, czyli notatki z nietypowych zimowych obserwacji ornitologicznych	139
J. T y b l e w s k i, Dokarmiać czy nie dokarmiać dzikie ptaki zimą?	140
J. T y b l e w s k i, Jak dokarmiać ptaki	141
R. K o z i k, Puszczyk – <i>Strix aluco</i> L.	145
Wszechświat przed 100 laty, Ptaki przed 100 laty (oprac. JGV)	146



R. K a r c z m a r c z u k, Arboretum w Wojsławicach	150
K. S p a ł e k, Osobliwości flory Śląska Opolskiego	152
A. T e l e g ł ó w, Wpływ środowiska na budowę przewodu pokarmowego traszek	155
K. L a t o w s k i, S. P i c, Prawdziwe oblicza hakorośli, czyli rzecz o roślinie „diabelskiej”	157
M. M a t e j a k, S. M o n d e r, A. K r a j e w s k i, Ochrona drewna przed ogniem w świetle piśmiennictwa z XVIII i XIX w.	159
K. P a b i s, Jezioranki, nimfy, świtezianki i inne bajkowe postacie, czyli o motylach w podwodnym świecie	163
A. S e r a f i n, Ambiwalencja przyrodnicza pożarów	166
R. T r i t t, B. B a ł u k a, Nowe formy dewastacji środowiska naturalnego Gór Wałbrzyskich w Sudetach, czyli „biedaszyby”	170
M. T s z y d e l, Chruściki – mało znani „tkacze”	175
A. S z u ł a k i e w i c z, Przyroda nieożywiona w dolinie potoku Łomniczanka	179
L. Ś l i w a, Interakcje pomiędzy gametami w czasie zapłodnienia u ssaków.	183
P. Z a r z y ń s k i, Stan liczbowy pomników przyrody w Polsce	187

DROBIAZGI

<i>Bactrocera latifrons</i> (Hendel) (Diptera: <i>Tephritidae</i>) w papryce importowanej do Polski z Tajlandii (W. Karnkowski, T. Konefał, M. Raszkievicz, M. Śmierzyńska-Świątkiewicz)	190
Ananas jadalny – jego pochodzenie i znaczenie (R. Karczmarczyk)	192
Robert Hooke, angielski Leonardo da Vinci (18 lipiec 1635 – 3 marzec 1703) (W. Kilariski)	192
Zespół jeżogłówki najmniejszej <i>Sparganium minimi</i> Schaaf 1925 ginące zbiorowisko roślinne na Górnym Śląsku (K. Spałek)	194

WSPOMNIENIA Z PODRÓŻY

E. Wałusiak, Środowisko przyrodnicze jeziora Bajkał	195
M. Lamentowicz, M. Piotrowski, Ałtaj oczami przyrodnika	199

RECENZJE

M.G. Grmek: Historia chorób u zarania cywilizacji zachodniej, (H. Gaertner)	202
J. Hillman, Ch. Boer: Książka kucharska Zygmunta Freuda, (H. Gaertner)	202
G.P. Jakovlev, K.F. Blinova (red.): Encyklopedičeskij slovar lekarstvennych rastenij i produktov životnogo proischożdenija, (K. Latowski)	203
R.J. Wood, V. Orel: Genetic Prehistory in Selective Breeding: a prelude to Mendel, (A. Zemanek)	204
Hrsg. von Udo E. Simonis in Zusammenarbeit mit G. Altner, N. Böhm, E. Göll, K. Löffler, B. Pilardeaux, B. Siebenhüner und A. Volkery unter Beratung von W. Schenkel: Öko-Lexikon, (E. Koźmicki, T. Wałowski).	205

KRONIKA

Sprawozdanie z XXXII Olimpiady Biologicznej w roku szkolnym 2002/2003	205
Od redakcji	207
Głosy naszych ptaków	208

O k ł a d k a: MŁODE PUSZCZYKI. Fot. P. Nabożny

Ten numer *Wszechświata* powstał dzięki finansowej pomocy:

- Komitetu Badań Naukowych
- Polskiej Akademii Umiejętności
- Akademii Górniczo-Hutniczej
- Sieci Biologii Komórkowej i Molekularnej



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

Członkowie: Stefan Witold Alexandrowicz, Andrzej Jankun, Wincenty Kilarski, Jerzy Kreiner, Wiesław Krzemiński, Irena Nalepa, Barbara Płytycz, 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, Maciej Borowiec

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma Wszechświat,
31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. (0-12) 422-29-24

E-mail: kopernik@uci.agh.edu.pl;

Strona internetowa <http://wszechswiat.agh.edu.pl>

Wydawca: Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, Kraków, ul. Podwale 1

Skład: MKBB s.c., Kraków, ul. Łanowa 44A

Druk: Drukarnia Stabill, Kraków, ul. Nabelaka 16

WSZECHSWIAT

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

TOM 104
ROK 121

LIPIEC-SIERPIEŃ-WRZESIEŃ 2003

ZESZYT 7-9
2475-2477

OD REDAKCJI

Z okazji organizowanej w Muzeum Przyrodniczym w Krakowie wielkiej wystawy „PTAKI ŚWIATA”, Rada redakcyjna i Komitet redakcyjny czasopisma *Wszechświat* postanowiły wydać kolejny zeszyt poświęcony tematyce ornitologicznej. Mimo usilnych starań ze strony Redakcji w wielu ośrodkach naukowych i u wielu osób zajmujących się profesjonalnie ornitologią – odzew był nad wyraz skromny.

Tym wszystkim, którzy odpowiedzieli na nasz apel przysyłając „ptasie” materiały, chcielibyśmy tą drogą serdecznie podziękować.

Redakcja ze swojej strony wniosła również wkład w ornitologiczną treść tego numeru *Wszechświata*. Publikujemy obszernie *dossier* o ptakach przed stu laty, prezentujemy także nagrodzone prace w naszym wielkim konkursie dla najmłodszych czytelników „*Dokarmiamy ptaki zimą*”. Wzbogaciliśmy ponadto zawartość numeru o piękne ptasie zdjęcia i CD-rom z wybranymi głosami naszych ptaków, nie zwiększając jednocześnie ceny egzemplarza czasopisma.



NOCNE POLOWANIE. Fot. Paweł Nabozny

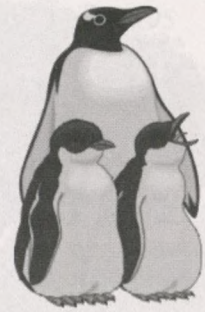
Muzeum Przyrodnicze Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN oraz Firma „La Femme” z Krakowa zapraszają wszystkich zainteresowanych na wystawę ornitologiczną „PTAKI ŚWIATA”, którą począwszy od 11 października 2003 r. będzie można zwiedzać codziennie w godzinach od 9.00 do 17.00, a w piątki, soboty i niedziele do godziny 18.00.

W salach Muzeum Przyrodniczego, mieszczącego się w zabytkowym budynku dawnej Łaźni Rzymskiej, w Krakowie przy ul. Św. Sebastiana 9, będzie można do końca stycznia 2004 roku podziwiać obok ekspozycji stałych (*Fauna plejstocenu Polski*, *Mięczaki świata*, *Bursztyń w nauce i kolekcjonerstwie*) kilkaset gatunków ptaków w ramach wystawy okresowej „Ptaki świata”.

Wystawa ta powstała z inicjatywy Muzeum Przyrodniczego ISEZ PAN i Firmy „La Femme”, która finansuje to przedsięwzięcie, a jednocześnie w osobie jej właściciela – Pana Marka Stępienia z Krakowa, który zabiega o stan i zdrowie żywej części ekspozycji. Przelamanie stresu, jaki u ptaków wywołany jest niekiedy obecnością zwiedzających, pragnących za wszelką cenę usłyszeć „mowę” gwaraka czy papugi, nie jest rzeczą łatwą. Śpiewy i inne ptasie odgłosy można wprawdzie stymulować odtwarzając nagrane dźwięki, lecz nie powinny one zastępować tych prawdziwych. Na ile się to uda zależeć będzie od różnych czynników, ale w głównej mierze od zachowania się ludzi.

Oprócz wielu atrakcyjnych eksponatów ptasich pochodzących z własnej kolekcji Muzeum Przyrodniczego ISEZ PAN w Krakowie, oraz dzięki współpracy z innymi muzeami, będzie można zobaczyć unikalne okazy udostępnione m.in. przez Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego, Muzeum im. Jacka Malczewskiego w Radomiu i Muzeum Przyrodnicze w Jeleniej Górze. Nieco ciekawostek czy też bliższych informacji dotyczących ekspozycji i prezentowanych na niej ptaków można znaleźć w niniejszym numerze „Wszechświata”, jak też na naszej stronie internetowej. Zdobycie większej liczby szczegółowych danych z pewnością ułatwi osobista wizyta w Muzeum Przyrodniczym.

(<http://www.isez.pan.krakow.pl/museum/museum>)



Przemysław Szwalko



ŁUKASZ KAJTOCH, RENATA MUSIAŁEK (Kraków)

PUSZCZYK URALSKI *STRIX URALENSIS* PALL. W POLSCE

Wstęp

Dla większości ludzi sowa kojarzy się jedynie z ptakiem, który czasami odzywa się przeraźliwym głosem gdzieś z wiejskiego cmentarza lub mrocznego lasu. Sowy są natomiast wyróżniającą się grupą wśród ptaków. Choć czasami mylnie łączone są z ptakami drapieżnymi, tworzą odrębny rząd *Strigiformes*. Niezwykłość tych ptaków można zauważyć choćby podczas cichego i bezszelestnego lotu, który zawdzięczają miękkim piórom. Sowy są dalekowidzami, a ponieważ ich oczy umieszczone są z przodu głowy, pole widzenia jest dość ograniczone. Rekompensują to sobie znaczną ruchomością szyi, obracając głowę „na plecy”. Lęgowych jest w naszym kraju 9 gatunków tych ptaków, są to: puchacz *Bubo bubo*, puszczyk uralski *Strix uralensis*, puszczyk zwyczajny *Strix aluco*, pójdzka *Athene noctua*, włochatka *Aegolius funereus*, sóweczka *Glaucidium passerinum*, uszatka *Asio otus*, uszatka błotna *Asio flammeus* i płomykówka *Tyto alba*. Rzadko pojawiają się jeszcze 4 dalsze gatunki: puszczyk mszarny *Strix nebulosa*, sowa jarzębata *Surnia ulula*, sowa śnieżna *Nyctea scandiaca* i syczek *Otus scops*. Puszczyka zwyczajnego, pójdzkę, płomykówkę i uszatkę można spotkać czasami nawet w dużych miastach. Pozostałe gatunki są raczej rzadkie i występują lokalnie, przeważnie w górach i na północnym wschodzie kraju.



Ryc. 1. Puszczyk uralski *Strix uralensis* Pall. Ryc. Ł. Kajtoch

Jedną z najmniej znanych naszych sów jest puszczyk uralski (ryc. 1). Ten duży ptak, rozmiarami i pokrojem przypominający jastrzębia *Accipiter gentilis*, do niedawna występował bardzo nielicznie jedynie w rozległych puszczech Karpat i Mazur. Jednak w ciągu ostatnich trzydziestu lat sowa ta została stwierdzona na wielu, wcześniej nieznanach, stanowiskach w południowo-wschodniej Polsce. Niniejszy artykuł ma na celu zapoznanie czytelników z tą niezwykłą sową i prześledzenie historii poznania jej występowania w kraju. Podjęta również będzie próba znalezienia odpowiedzi na pytanie: czy puszczyk uralski rzeczywiście jest w trakcie ekspansji terytorialnej czy też jedynie intensyfikacja badań terenowych spowodowała lepsze poznanie jego zasięgu w kraju? Ptak ten jest również interesujący z tego powodu, że jest jedyną borealną sową, którą można zobaczyć w niewielkich lasach w pobliżu niektórych miast, m.in. Krakowa.

Wygląd i identyfikacja w terenie

Puszczyk uralski jest naszą czwartą co do wielkości sową i tylko nieznacznie ustępuje rozmiarami puchaczowi. Jego długość wynosi 56-62 cm, rozpiętość skrzydeł 103-124 cm, a masa ok. 1 kg. Osobniki obu płci są do siebie podobne (samica jest nieco większa od samca). Sowa ta występuje w dwóch formach barwnych – szarej i brązowej, choć trafiają się też osobniki bardzo jasne, prawie białe. Wierzch ciała i górna część skrzydeł pokryte są piórami o ciemniejszej części środkowej i białawych brzegach. Upierzenie piersi, brzucha i boków ciała charakteryzuje się ciemnymi, pionowymi kreskami na jasnym tle. Lotki i sterówki ubarwione są w naprzemienne, poprzeczne jasne i ciemne pasy. Charakterystyczna jest też kolistka szlara wokół ciemnych oczu i jasnego dzioba. Sowa ta ma szerokie skrzydła oraz bardzo długi ogon, dochodzący do 30 cm. Puszczyk uralski wydaje w okresie godowym przypadającym na luty-kwiecień charakterystyczny głos – pohukiwanie. Przypomina ono szczekanie psa, może również syczeć i kłapać dziobem, choć bardzo często sowa ta w ogóle się nie odzywa. Specyficzny dla całego rodzaju *Strix* jest ostry krzyk.

W Polsce, na obszarach objętych zasięgiem występowania puszczyka uralskiego, niedoświadczona osoba może pomylić go tylko z jednym innym gatunkiem. Jest nim blisko spokrewniony puszczyk zwyczajny, powszechnie występujący na terenie całego kraju. Jest on jednak wyraźnie mniejszy od puszczyka uralskiego (rozmiarami dorównuje wronie), jest bardziej krępy i ma krótki ogon (ryc. 2).

Elementy ekologii i biologii

Puszczyk uralski jest ptakiem tajgowym. Najliczniej występuje w rozległych nizinnych borach świerkowych. W Europie zasiedla kompleksy nizinnych lasów iglastych i mieszanych oraz górskie lasy bukowo-jodłowe. Sowa ta w swoim rewirze potrzebuje terenów otwartych – zrębów, polan, łąk lub terenów rolniczych, gdzie wylatuje na łowy.

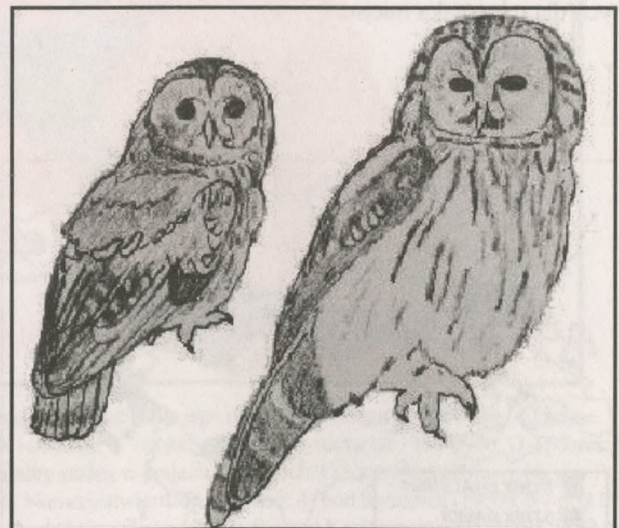
Puszczyk uralski poluje zarówno w dzień, jak i w nocy. Jego ofiarą padają rozmaite zwierzęta począwszy od chrząszczy, poprzez gryzonie, żaby i małe ptaki po zające i kuraki leśne. Najczęściej poluje na normiki, które wypatruje siedząc na drzewie lub lecąc nisko nad ziemią. Jest ptakiem na tyle silnym i zwinnym, że potrafi chwycić ważące

więcej od niego ofiary. Sowa ta jest bardzo agresywna i czasami zabija inne gatunki sów występujące w jej rewirze. Soki trawienne wszystkich sów nie rozpuszczają sierści i kości, dlatego też niestrawione resztki pokarmu są zbijane w kule, a następnie wypluwane. Zawartość takich wypluwek można analizować i w ten sposób odtworzyć dietę sowy.

Sowa ta gnieździ się w bardzo różnych miejscach: dużych dziuplach w starych drzewach, gniazdach ptaków drapieżnych, budkach lęgowych, złamanych pniach, na gruncie i na skałach. Bardzo często wykorzystuje stare gniazda jastrzębi i w zależności od tego, ile w danym rewirze jest wolnych gniazd, może dochodzić do konfliktów między tymi gatunkami. Czasami zdarza się jej gnieździć w ambonach myśliwskich lub opuszczonych budynkach gospodarczych. Puszczyk uralski jest gatunkiem osiadłym, jedynie młode osobniki koczują w poszukiwaniu wolnych rewirów. W Polsce zajmuje rewiry w lutym. W marcu samica składa okrągłe i białe jaja. W zależności od obfitości pokarmu ich liczba waha się od 1 do 6, ale najczęściej jest ich 2 do 4. W sezonach szczególnie niekorzystnych w ogóle nie przystępuje do lęgu. Tylko samica wysiaduje jaja przez 27-29 dni, a pisklęta wykluwają się zwykle w kwietniu w odstępkach, w jakich były składane jaja, tak więc pisklę najstarsze może być dużo większe od najmłodszego. Pisklęta wykluwają się ślepe, lecz pokryte białym puchem. Są karmione przez rodziców i pozostają w gnieździe około miesiąca, ale jeszcze przed uzyskaniem pełnej zdolności do lotu opuszczają gniazdo i rozchodzą się na pobliskie drzewa. W obronie lęgu puszczyk atakuje każdego napastnika: kuny, kruki, jastrzębie, a nawet większe od siebie puchacze. Zdarza mu się też atakować ludzi, którzy zanadto zbliżą się do gniazda.

Puszczyk zwyczajny a uralski

Puszczyk zwyczajny zasiedla prawie cały kraj i miejscami koegzystuje ze swoim większym krewniakiem. Na niektórych terenach, gdzie lęgnię się puszczyk uralski, obserwowany jest wyraźny regres populacji puszczyka zwyczajnego. Oba gatunki wykazują podobne preferencje co do lokalizacji gniazd i pokarmu, chociaż puszczyk uralski



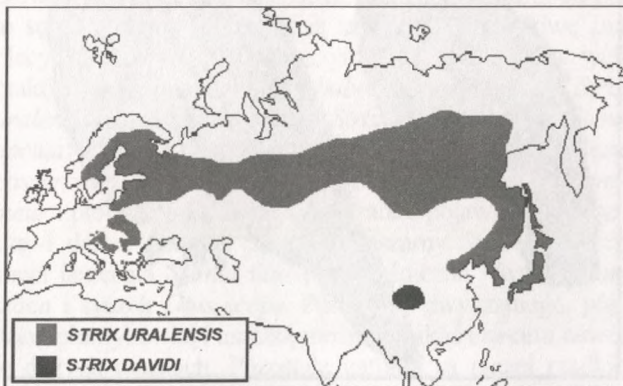
Ryc. 2. Porównanie puszczyka zwyczajnego (po lewej) i puszczyka uralskiego (po prawej). Ryc. Ł. Kajtoch

z racji swej wielkości potrzebuje więcej miejsca, dużych dziupli i więcej różnorodnego pokarmu. Jest on także dużo silniejszy i bardziej agresywny, przez co często przepędza, a nawet zabija mniejsze od siebie puszczyki. Świadczą o tym m.in. analizy wypluwek puszczyka uralskiego, w których znajdowane są szczątki puszczyków zwyczajnych. Skalę zjawiska można pokazać analizując zmiany liczebności obu gatunków. W latach 1997-2002, kiedy to w lasach na Pogórzu Wielickim liczba rewirów puszczyka uralskiego wzrosła z 2 do 5 na 10 km² lasu, liczebność puszczyka zwyczajnego zmniejszyła się z 15 rewirów do zaledwie 2 i to na skrajach lasów i w parkach wiejskich. Można się spodziewać, że tam gdzie oba gatunki występują razem, będzie nadal dochodzić do wypierania puszczyka zwyczajnego.

Rozmieszczenie na świecie

Areał występowania puszczyka uralskiego ciągnie się przez całą borealną strefę Eurazji od Japonii i Korei, przez północne Chiny, Mongolię, Ussurię, Syberię i Ural po europejską część Rosji, Skandynawię i kraje nadbałtyckie (ryc. 3). Na tak dużej przestrzeni puszczyk uralski wykształcił kilka podgatunków. Ptaki z północnej Europy zaliczane są do podgatunku *S. u. liturata* (ryc. 4). Oprócz tego występuje wyodrębniany do niedawna jako podgatunek, a obecnie jako osobny gatunek – puszczyk chiński *Strix davidi* w górach zachodnich Chin (ryc. 3). Jeden z podgatunków *S. u. macroura* zasiedla góry środkowej i południowo-wschodniej Europy (Polska, Słowacja, Ukraina, Węgry, Rumunia, była Jugosławia, Austria oraz izolowane stanowiska w Bułgarii, Grecji i Niemczech) (ryc. 4). Szereg cech odróżnia go od populacji północnych: ma proporcjonalnie dłuższe skrzydła i dłuższy ogon, a często spotykane są osobniki brązowe. Interesującym zagadnieniem, dotąd niezbadanym, jest stopień odrębności tego podgatunku od podgatunków tajgowych.

W ostatnim wieku nastąpiły wyraźne zmiany w zasięgu i liczebności puszczyka uralskiego w Europie. Odnotowano wzrost liczebności tego gatunku w populacji skandynawskiej i rosyjskiej. Wy tłumaczeniem tego faktu mogą być zmiany w gospodarce leśnej, przez co zwiększyła się ilość dogodnych dla tego ptaka miejsc.



Ryc. 3. Rozmieszczenie puszczyka uralskiego i puszczyka chińskiego w Eurazji

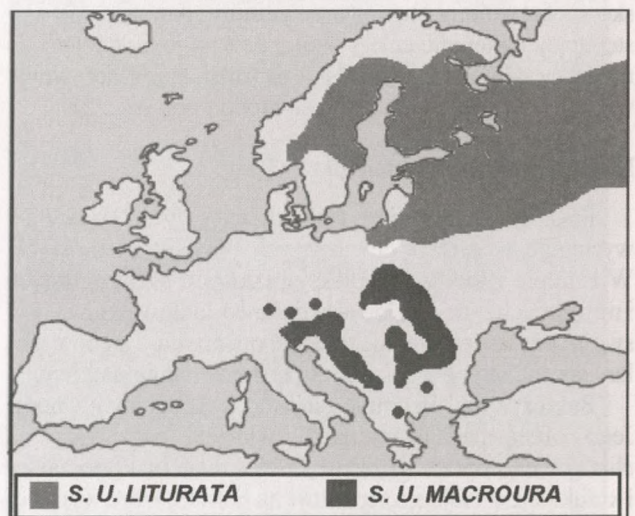
Historia zmian zasięgu puszczyka uralskiego w południowej Polsce

W XIX i w pierwszej połowie XX wieku puszczyk uralski był znany z nielicznych stanowisk (ryc. 5 – numery w nawiasach w tekście mają odniesienie na mapce). Oprócz lasów mazurskich występował w południowej Polsce. Znane były jego stanowiska z puszczy karpackiej, gdzie zasiedlał Bieszczady (1), Beskid Niski i Sądecki po Gorce (2) i Tatry (3). Tereny te stanowiły przypuszczalnie część areału populacji karpackiej, zamieszkującej górskie lasy Słowacji, Ukrainy i Rumunii. Oprócz tych stanowisk znane było jego legowisko na Dolnym Śląsku (4). Pojedyncze ptaki obserwowano także na Kielecczyźnie (5), na Podkarpaciu (6), w Wielkopolsce w 1900 i na Pomorzu w 1837 roku.

Od tego czasu nie odnotowano już występowania tego ptaka poza Mazurami i Małopolską. Jego ustąpienie ze Śląska może być związane z regresem wyspowych populacji na początku XX wieku. W tym czasie gatunek ten wymarł w Bawarskim Lesie w Niemczech. W ciągu poprzedniego wieku zaczęła również zanikać populacja mazurska, gdzie gatunek ten stwierdzano coraz rzadziej i obecnie znany jest z przygranicznej strefy okręgu kaliningradzkiego.

W latach 1910-1990 stwierdzono jego występowanie w Puszczy Kozienickiej (7), czyli ponad 250 km na północ od znanych stanowisk w Karpatach. W następnych latach natknięto ten gatunek na kolejnych stanowiskach rozproszonych w południowo-wschodniej części kraju. Był widywany m.in. pod Częstochową (8), a pod Kazimierzem Dolnym (9) znaleziono pióro należące do formy *macroura*. Dalej na północ od Karpat (ponad 300 km) stwierdzono jego występowanie pod Siedlcami (10). W 1977 roku stwierdzono jego pierwsze legi w Puszczy Niepołomickiej pod Krakowem (11). Od lat 80. XX wieku obserwowano go coraz częściej na Kielecczyźnie (12 i 13). Do roku 1990 zasięg tej sowy obejmował w południowej Polsce większość Karpat po Gorce i Beskid Żywiecki na zachodzie, południowe Podkarpacie i rozproszone stanowiska na Kielecczyźnie i w lubelskim.

Po roku 1990 odkryto szereg nowych stanowisk. Można je ułożyć w cztery odrębne populacje. Najliczniej puszczyk uralski występuje w lasach karpakich. W latach 90. stwierdzono kilka dotąd nieznanymi stanowisk w Beskidzie



Ryc. 4. Rozmieszczenie podgatunków puszczyka uralskiego w Europie

Żywieckim i Śląskim (14). Opanował on również Pogórze: Przemyskie, Dynowskie (15) i Wielickie (16). Drugim miejscem występowania są lasy podkarpackie. Zasiedla Puszcze Niepołomicką, podtarnowskie lasy Wierchosławicko-Radłowskie (17) i prawdopodobnie pozostałe kompleksy leśne jak Puszcza Sandomierska i Solska, chociaż nie był jeszcze stamtąd podawany. Trzecim miejscem stałego występowania jest południowe Roztocze (18), gdzie w ostatnich latach stwierdzono nowe stanowiska. Zasiedla również lasy na Wyżynie Małopolskiej. Najdalej na zachód odkryto go pod Radomskiem (19) w województwie łódzkim oraz na Górnym Śląsku (20).

Ocena populacji krajowej waha się między 450 a 700 par, chociaż dużo bardziej prawdopodobna jest ta druga liczba z uwagi na to, że w samej Małopolsce lęgnie się od 300 do 600 par.

Biorąc pod uwagę wymienione stanowiska z lat wcześniejszych, położone bardziej na północ, można sądzić, że zasięg puszczyka uralskiego w południowo-wschodniej Polsce sięga od okolic Bielska Białej przez Częstochowę, Radom aż pod Białą Podlaską. Jednak zasięg ten zapewne nie jest ciągły. Nie wiadomo czy występuje on w Kotlinie Sandomierskiej (21), na Wyżynie Lubelskiej (22), Polesiu i na Podhalu.

Stan populacji w krajach sąsiednich

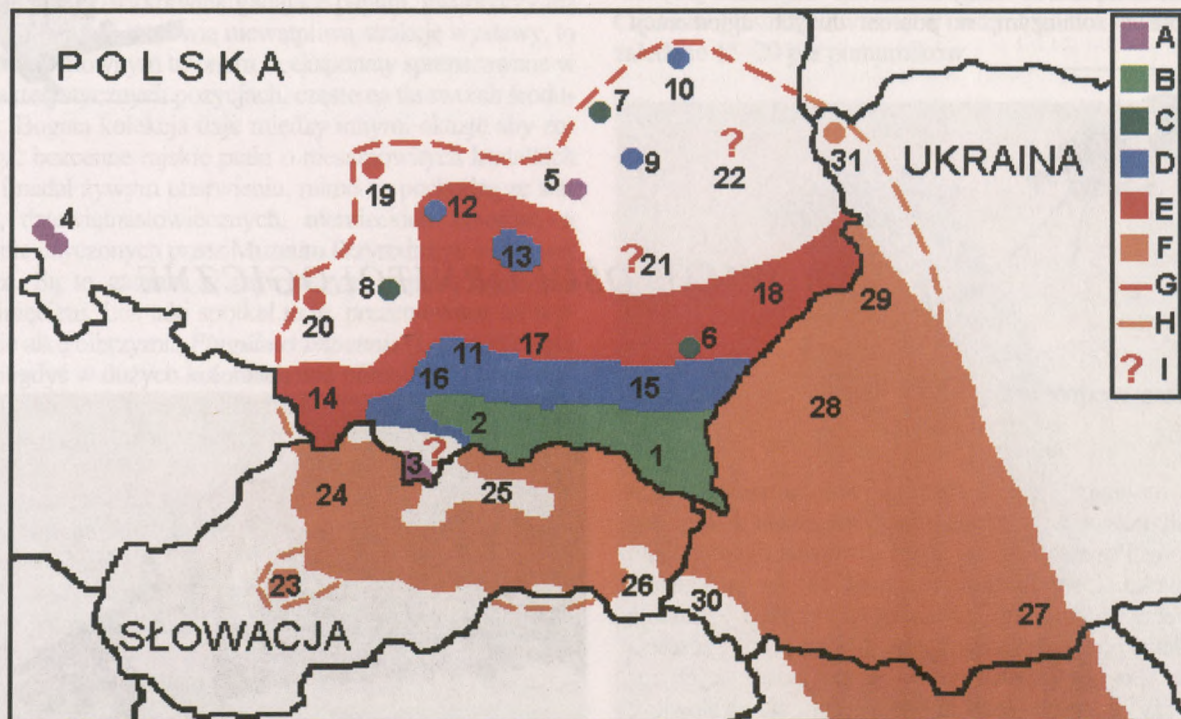
W krajach ościennych puszczyk uralski zasiedla rosyjski Okręg Kaliningradzki, gdzie był wykryty na większości z badanych powierzchni. Na Słowacji sowa ta lęgnie się w liczbie ok. 700-1000 par i była stwierdzana w prawie

całej wschodniej i centralnej części kraju po Bańską Bystrzycę (23) i Małą Fatrę (24) na zachodzie (ryc. 6). Występuje on również w Tatrach Zachodnich tuż przy granicy polskiej. Brak go natomiast w Tatrach Wysokich i Niskich oraz okolicach Popradu (25) i na wschód od Koszyc (26). W kraju tym zanotowano wzrost liczebności i ekspansję na zachód. Na Ukrainie gatunek ten występuje w całych Karpatach po Czerniowce (27) przy granicy rumuńskiej, w okolicach Lwowa (28) i po Czerwonograd (29) przy granicy z Polską (ryc. 5). Nie ma go tylko w okolicach Użgorodu (30) przy granicy ze Słowacją. Najdalej wysunięte stanowisko na północ znajduje się Szatskim Parku Narodowym (31) na Wołyniu tuż przy granicy z Polską i Białorusią. Miejsce to leży niedaleko od polskiego stanowiska z Podlasia. Przepuszczalnie również na Ukrainie gatunek ten jest obecnie stwierdzany na stanowiskach do niedawna nieznanymi. Może to oznaczać jego ekspansję na północ w tym kraju.

Prawdopodobne przyczyny zmian zasięgu

Obserwowane w ostatnich kilkudziesięciu latach zmiany zasięgu puszczyka uralskiego w Polsce i krajach ościennych można próbować tłumaczyć w różny sposób.

Jedną z możliwych interpretacji tego zjawiska jest wzrost intensyfikacji ornitologicznych badań terenowych w Polsce. Dawniej w naszym kraju działało niewielu obserwatorów ptaków. Obecnie ruch ten skupia kilka tysięcy osób, zarówno zawodowców, jak i amatorów. Prowadzone są liczne obserwacje, w tym nocne wabienia sów. Dzięki tej wzmożonej aktywności obserwatorów możliwe stało się



Ryc. 5. Zmiany zasięgu terytorialnego puszczyka uralskiego i jego ekspansji w Polsce na tle jego obecnego zasięgu na Słowacji i Ukrainie. A – stanowiska znane do 1910 roku, B – zasięg znany przez cały wiek XX i obecnie, C – pojedyncze stanowiska z lat 1930-1980, D – poszerzenie zasięgu do 1990 roku, E – zmiana zasięgu do chwili obecnej, F – aktualny zasięg w krajach sąsiednich, G – przypuszczalny zasięg w Polsce, H – przypuszczalny zasięg w krajach sąsiednich, I – brak stwierdzeń. Numery stwierdzeń z datami: 4 – pod Świdnicą (1909), 5 – pod Hżą (1894), 6 – koło Przeworska (1885), 7 – Puszcza Kozienicka (1938), 8 – pod Częstochową (1967), 9 – pod Kazimierzem Dolnym (1982), 10 – w gminie Łuków (1988 i 1989), 12 – pod Końskiem (1988), 13 – Łysica (1989), 18 – okolice Tomaszowa Lubelskiego i Hrubieszowa, 19 – rezerwat Bukowa Góra (2000).

wykrycie szeregu nowych stanowisk wielu gatunków, o których sądzono, że są skrajnie rzadkie. Dzięki temu odkryto również miejsca łęgowe puszczyka uralskiego poza Karpatami. Zastanawiający jest fakt nielicznych obserwacji tego gatunku na północy kraju, gdzie również są prowadzone dość intensywne badania.

Innym wytłumaczeniem ekspansji terytorialnej puszczyka uralskiego może być rzeczywisty wzrost liczebności jego populacji karpackiej i emigracja ptaków na nowe tereny. W kilku badanych regularnie od dłuższego czasu miejscach odnotowano wzrost liczebności lokalnych populacji, jak np. w Puszczy Niepołomickiej. Sugeruje to, że gatunek ten mógł zwiększyć swoją liczebność w południowej Polsce, Słowacji i zachodniej Ukrainie. Warto się jednak zastanowić, kiedy doszło do tej ekspansji. Nieliczne obserwacje z lat 30., 60. a zwłaszcza 80. zeszłego wieku sugerują, że ekspansja ta lub przynajmniej pierwsze jej próby mogły mieć miejsce już w przeszłości. Być może intensyfikacja badań terenowych umożliwiła wykrycie wielu dotąd nieznanych stanowisk. Nie znaczy to jednak, że puszczyk uralski wcześniej tam nie występował.

Prognozy na przyszłość

Gatunek ten według *Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt* z 2001 roku „nie jest silnie zagrożony i ma szansę długo utrzymać się u nas, a nawet powiększyć swój stan posiadania w południowo-wschodnich rejonach kraju. Losy słabo rozpoznanej populacji nizinnej są natomiast trudne do przewidzenia”. Obecnie sowa ta oprócz rozległych kompleksów leśnych zasiedla niewielkie lasy w krajobrazie rolniczym, w pobliżu dużych aglomeracji



Ptasia wędrowka

Z nastaniem jesieni strefa klimatu umiarkowanego półkuli północnej zmienia nie tylko swoje kolory ale i milknie. Powoli przyroda przygotowuje się do zimowego spoczynku. Lasy liściaste rozpalają się na pożegnanie płomiennymi barwami, natomiast liczne ptaki wyruszają w daleką podróż na zimowiska. Mając nieco szczęścia można jeszcze wsłuchać się w klangor odlatujących żurawi, czy choćby w gadanie dzikich gęsi, ale na słowicze trele z pewnością trzeba będzie poczekać do wiosny.

Wystarczy jednak, że spragniony wrażeń miłośnik przyrody odwiedzi Muzeum Przyrodnicze Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie, przy ul. Sebastiana 9. Tam, nawet nie będąc ornitologiem wyposażonym we wspaniałą lornetkę, będzie mógł podziwiać kilkakrotnie okazów różnych gatunków ptaków i to z bliska. Wa-

miejskich, a nawet zaczyna gnieździć się w parkach miejskich (np. w Przemyślu). Istnieje więc duże prawdopodobieństwo, że zagnieździ się również w innych kompleksach leśnych Polski. Śledząc dotychczasowe zmiany jej zasięgu można wywnioskować, że prawdopodobnie ekspansja dokonywała się w trzech kierunkach z lasów karpackich. Pierwszy z nich to ekspansja na Wyżynę Małopolską (Jure Krakowsko-Częstochowską i Góry Świętokrzyskie) oraz dolinę środkowej Wisły. Drugi kierunek przebiegał na Roztocze i prawdopodobnie dalej na Wyżynę Lubelską. Był on być może związany z ekspansją tego gatunku wzdłuż polskiej granicy na Wyżynę Wołyńską i Polesie na Ukrainie. Trzeci kierunek to zasiedlenie Beskidu Żywieckiego i Śląskiego. Analogiczna zmiana zasięgu tego gatunku miała miejsce na Słowacji.

Zakładając, że gatunek ten jest nadal w ekspansji można się spodziewać, że spróbuje on zasiedlić ponownie lasy Śląska i Sudetów oraz puszcze wschodniej części kraju.

Wpłynęło 28 IV 2003

Łukasz Kajtoch jest studentem V roku biologii UJ, magistrantem Zakładu Entomologii i członkiem Małopolskiego Towarzystwa Ornitologicznego Renata Musiałek jest studentką V roku biologii UJ, magistrantką Zakładu Genetyki i Ewolucjonizmu i członkiem Małopolskiego Towarzystwa Ornitologicznego



ROZMAIŃTOŚCI ORNITOLOGICZNE



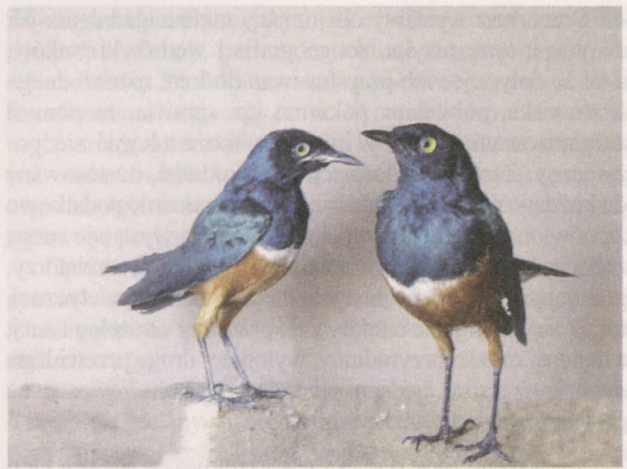
Ryc. 1. Dymitr Filimonow w trakcie ostatnich poprawek przy wykonywanym naturalnej wielkości modelu *Argentavis magnificens*. Fot. Przemysław Szwałko



Ryc. 2. Ślepowron *Nycticorax nycticorax* L. – niezwykła czapla o nocnym trybie życia. Fot. Przemysław Szwałko

runkiem jest zdążenie na wystawę zatytułowaną „Ptaki Świata”, gdyż jako ekspozycja czasowa, przewidziana jest tylko do końca stycznia 2004 roku, a nie wiadomo, czy prezentowane tam żywe okazy pozwolą na ewentualne jej przedłużenie. Aczkolwiek gadające papugi, gwarki czy też inne żywe ptaki stanowią niewątpliwą atrakcję wystawy, to jednak jej głównym trzonem są eksponaty spreparowane w charakterystycznych pozycjach, często na tle swoich środowisk. Bogata kolekcja daje między innymi okazję aby zobaczyć bezcenne rajskie ptaki o niesamowitych kształtach piór i nadal żywym ubarwieniu, mimo że pochodzą ze starych, dziewiętnastowiecznych, niemieckich zbiorów, a obecnie użyczonych przez Muzeum Przyrodnicze w Jeleniej Górze. Są to gatunki w najwyższym stopniu zagrożone wyginięciem. Los taki spotkał m.in. prezentowaną na wystawie alkę olbrzymią *Pinguinus impennis* (L.), gnieździącą się niegdyś w dużych koloniach nad północnymi morzami. Ten największy przedstawiciel rodziny *Alcidae*, doskonale pływający i nurkujący nietop o masie 5 kg, został ostatecznie wytępiony w 1844 roku. Do tragedii tego gatunku przyczyniła się również erupcja wulkaniczna, która miała miejsce na wyspie Geirfuglakar, będącej ostatnią kolonią alk olbrzymich. Niewykluczone, że unikalny eksponat wypożyczony z kolekcji Uniwersytetu Wrocławskiego pochodzi również z rejonu wysp Islandii.

Na potrzeby wystawy wykonano także w naturalnej wielkości model największego ze znanych dotychczas ptaków na świecie – *Argentavis magnificens*. Stosunkowo niedawno, gdyż w 1980 roku opisali go Kenneth E. Campbell Jr. i Eduardo P. Tonni na podstawie mioceńskich skamieniałości znalezionych w prowincji La Pampa w Argentynie, a konkretnie na podstawie jednej kości ramieniowej, uważanej zresztą pierwotnie za kość udową wielkiego jelenia. Tego gigantycznego latającego przedstawiciela wymarłej rodziny *Terrornithidae*, zalicza się do rzędu drapieżnych, a według now-



Ryc. 3. Błyszczeniaki rudobrzuche – *Lamprotornis superbus* Rüppel z Afryki środkowo-wschodniej

szych teorii do brodzących. Prawdopodobnie przypominał zatem współczesne kondory lub sępy amerykańskie, lecz osiągał co najmniej 6 lub nawet 8 metrów rozpiętości skrzydeł.

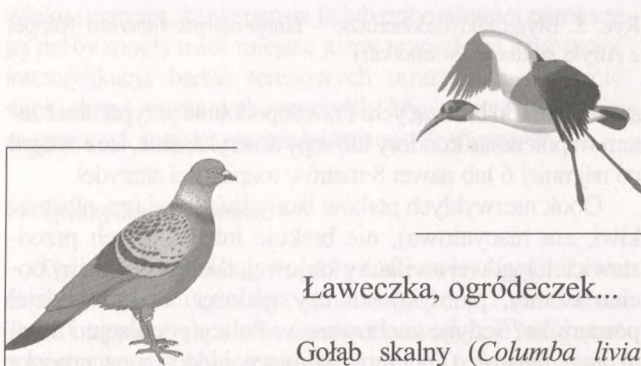
Obok niezwykłych ptaków fauny światowej (np. albatros, kiwi, ara hiacyntowa), nie brakuje interesujących przedstawicieli lęgowej awifauny krajowej, takich jak choćby bocian czarny, płomykówka czy gadożer. A kto widział pomurnika? Jedyne zachowane w Polsce populacje *Tichodroma muraria* (L.), zamieszkujące niedostępne urwiska skalne Tatr i Pienin, są nieliczne. Ten trudny do zaobserwowania piękny ptak jest skrajnie zagrożony. Według szacunkowych danych opublikowanych niedawno w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt w naszych górach gnieździ się zaledwie 15–20 par pomurników.



Ryc. 4. Monarszyk hiacyntowy – *Hypothymis azurea* (Boddaert) mały orientalny ptak ze zbiorów Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN. Fot. Przemysław Szwałko

Scenariusz wystawy obejmujący takie zagadnienia jak ewolucja, systematyka, zoogeografia i wędrówki ptaków, a także dotyczące ich przystosowań do lotu, różnorodnego środowiska, pobierania pokarmu itp. sprawia, że pomysł zorganizowania lekcji w muzeum może okazać się pożyteczny. Zarówno informacje przewodnika, dostosowane do każdego poziomu edukacji, jak i ewentualnie dodatkowo zamówiona prelekcja uzupełnią to, co na wystawie mogą zobaczyć i przeczytać zwiedzający. Uważni obserwatorzy, pomijając kwestię osobistych doznań natury estetycznej, mogą się wzbogacić o spory zasób wiedzy ornitologicznej, a najlepsi młodzi przyrodnicy, wyłonieni drogą przewidzianych konkursów, będą mieli szansę pojechać wiosną na profesjonalną wycieczkę ornitologiczną.

Przemysław B a r s z c z, Przemysław S z w a ł k o



Ławeczka, ogródeczek...

Gołąb skalny (*Columba livia* Gmelin, 1789) został udomowiony co najmniej 6 tysięcy lat temu na

Bliskim Wschodzie i od niego wywodzą się wszystkie znane obecnie rasy gołębi domowych, a opisano ich sporo. Znany wszystkim doskonale miejski gołąb to ptasi kundel – zdziczała forma wypadkowa efektu dowolnego krzyżowania się ras hodowanych przez człowieka. Podobny efekt uzyskał w swoim doświadczeniu Karol Darwin (1809-1882), krzyżując pod kontrolą różne rasy gołębi. Ptaki te do złudzenia przypominały wyglądem zewnętrznym tak miejskie formy gołębi skalnych, jak i też ich dzikich przodków, zamieszkujących obecnie Południową Europę, Azję Mniejszą, północną Afrykę i Kanary.

Jakkolwiek trudno dostrzec różnice w wyglądzie zewnętrznym gołębia skalnego „dzikiego” i „miejskiego”, to synantropijne upodobania mieszkańca dworców i placów



Ryc. 1. Miejska forma gołębia skalnego – na szyi kromka chleba – dowód przymierza z człowiekiem. Fot. Przemysław Szwałko



Ryc. 2. Zaobrączkowany gołąb skalny *Columba livia* na szczycie Sarniej Skały (1377 m n.p.m.). Fot. Przemysław Szwałko

wiekszych miast całego niemal świata, zdradzają najświeższy rodowód tych gruchających istot. Są niezbyt płochliwe, czasem wręcz nieostrożne: wchodzą do pomieszczeń mieszkalnych, dają się karmić z ręki, giną pod kołami pojazdów. Parapety, gzymsy, zakamarki balkonów i poddaszy to namiastka półek i załomów skalnych – naturalnych miejsc lęgowych tego gatunku. Gołębicą w jednym lęgu znosi zazwyczaj dwa białe jaja do „wybudowanego” wspólnie z samcem bardzo prowizorycznego gniazda. Czasem wystarczają dosłownie dwa patyczki położone na krzyż, które jako zabezpieczają jajo przed stoczeniem się z niewielkiej pochyłości. Mimo, że z piskląt przeżywa na ogół tylko jedno (słabsze piskląt jest eliminowane przez mocniejsze), miejski gołąb skalny szybko tworzy bardzo liczne populacje. Sprzyja temu dość ograniczony w miastach wpływ działalności większych drapieżników, a także człowiek utrzymujący niechcący, ale i świadomie obfitość bazy żerowej gołębia. Choroby i pasożyty uprzykrzają życie ich gospodarzom, a nawet eliminują starsze, mniej odporne osobniki, nie zagrażając jednak istnieniu populacji. Pokłady guma gromadzące się na strychach, rozwijające się w martwych osobnikach muchówki, czy wreszcie trudne do usunięcia z ubrania lub karoserii samochodu plamy ekskrementów, nie wywołują u przeciętnego mieszczucha przyjemnych skojarzeń. Tolerancja wobec synantropijnego gatunku pozostaje wystarczającym przejawem miłości do tych ptaków, zatem popularnie praktykowane ich dokarmianie, nie tylko przez osoby w sędziwym wieku, z pewnością można by ograniczyć, zwłaszcza w okresie letnim.

Spotkanie gołębia skalnego w jego pierwotnym środowisku, jakie miało miejsce 15 czerwca 2003 roku podczas jednej z wycieczek w Tatry, zmusza do refleksji. Otóż, z genetycznego punktu widzenia, organizm z pewnością obcy dla dzisiejszych grzbietów tatrzańskich zaznacza swoją obecnością w rezerwacie ścisłym TPN różne etapy działań ludzkich na przestrzeni dziejów. Od udomowienia do – powiedzmy – reintrodukcji. Ta chwila zadumy przywołała zrobione o miesiąc wcześniej na krakowskich Plantach niezbyt udane zdjęcie i jednocześnie pewną kwestię: Czy ingerencja człowieka w prawa przyrody nie mogłaby się ograniczyć do popełnionych już błędów? Ich nieudolna naprawa może bowiem rodzić kolejne, częstokroć poważniej-

sze w swoich skutkach. Dla wskazania licznych tego przykładów nie trzeba sięgać aż na kontynent australijski.

Tytuł niniejszej notatki, wbrew pozorom, nie jest całkowicie od rzeczy. Niewtajemniczonych, młodszych czytelników zachęcam do zapoznania się z tekstem górnośląskiej pieśni ludowej pt. „Starzyk”. Jeden z głównych „ornitologicznych” wątków życia kolejnych pokoleń górnicy jest coraz cięszy. Czy ich prawnuki zobaczą gołębniki już tylko w skansenach? Być może. Ale gołębie skalne zobaczą prawie na pewno. Przynajmniej te w miastach.

Przemysław Szwałko



Ptaki na mrozie, czyli notatki z nietypowych zimowych obserwacji ornitologicznych

Często można usłyszeć opinię, że zima to okres nudny „przyrodniczo”, podczas którego bardzo trudno o jakiegokolwiek interesujące obserwacje ornitologiczne. Oczywiście jest to stwierdzenie niesłuszne. Również zimą nierzadko można zetknąć się z ciekawymi i nietypowymi scenkami z życia ptasiego świata, nawet podczas spaceru czy w drodze do pracy. Tego typu przypadki nie muszą od razu dotyczyć np. spotkania z bardzo rzadkim przybyszem ze wschodu czy nadzwyczajnego i nie odnotowanego dotychczas zachowania naszego „pierzastego obiektu” obserwacji.

Niektórymi moimi obserwacjami z okresu mroźnej pory chciałbym niniejszym podzielić się z bracią ornitologiczną (i miłośnikami przyrody) i zachęcić do pilniejszego przyjrzenia się naszym pierzastym towarzyszom (choćby tym najbardziej pospolitym) podczas zimowych pobytów poza domem. Wszystkie odnotowane obserwacje pochodzą z Torunia i najbliższych okolic.

Osobnik sikory bogatki (*Parus major*) w stadzie wróbli domowych (*Passer domesticus*). Trudno powiedzieć czy była to stała zażyłość, czy przypadkowe wmieszanie się do grupy koczujących wróbli. W każdym razie sikora nie była zaniepokojona lub nieufna wobec współtowarzyszy. Tak jak one siadała na krzewach, płotkach, drutach, barierkach, murkach, koszach na śmieci itp. Również wśród wróbli nie zauważyłem szczególnego przejęcia czy zainteresowania obecnością „kolorowego wróbelka”; zachowywały się zupełnie normalnie – jakby nic się nie stało. Ponadto należy dodać, że sikora wcale nie trzymała się na uboczu bądź z tyłu, przeciwnie – wmieszana była w stado i często przemieszczała się w obrębie wędrującej chmary drobnych ptaszków. W pobliżu nie zauważyłem żadnego innego osobnika sikory. Również miejsce zdarzenia było raczej typowe dla zimujących wróbli – chodniki i trawniki przy

zwartej zabudowie miejskiej, ulice, niskie krzewy przy budynkach i ulicach, parkingi, ruchliwe skrzyżowanie (ulic Reja i Fałata). Wnikliwsza analiza pozwala sugerować dwa rozwiązania owego zdarzenia: sikora faktycznie towarzyszyła zimującemu stadu wróbli i była traktowana jak członek stada lub było to tylko przypadkowe przyłączenie się zagubionego osobnika do napotkanej grupy tolerującej nietypowego przybysza.

Opisane powyżej zachowanie ptaków zdaje się przemawiać za pierwszą ewentualnością (choć możliwe, że zaistniała jeszcze inna, zupełnie odmienna przyczyna tegoż zajścia).

Szczególnie zajmującym zajęciem jest podpatrywanie dzięciołów zielonych (*Picus viridis*) w trakcie poszukiwania pożywienia w cieplejsze dni. W takie dni dość często można spotkać dzięcioła przekopującego rozmarznątą (przynajmniej częściowo) glebę. Osobniki, które podglądałem, czyniły to na dwa sposoby – poprzez wyciąganie dziobem pewnej ilości gleby ze ściółką i roztrząsanie takiej porcji energicznie na boki w celu odnalezienia jakiejś przekąski lub poprzez wbijanie lekko rozwartego dzioba w pulchną glebę. Przy drugim sposobie dziób służył najprawdopodobniej jako sonda.

Natomiast innego rodzaju zachowania dotyczyły obserwacje mew często patrolujących osiedla Bydgoskiego Przedmieścia. Otóż spotykałem się tu z pościgiem (!) dokonywanym przez mewy za gawronem lub kawką. Czasem były to dość zabawne sceny. Celem takiego postępowania było oczywiście odebranie im pokarmu znajdującego w pobliżu kontenerów na odpadki. Interesujący jest fakt, że mewy nigdy nie ściagały gawrona lub kawki w pojedynkę (czyżby prześladowany ptak był zbyt duży jak na mewę?). Podsumowując ok. 30 takich przypadków, z którymi udało mi się zetknąć bezpośrednio, okazało się, że rezultaty mewich „rozbojów” najczęściej były bardzo mizerne.

U niektórych ptaków występuje powszechne zjawisko piaskowych lub wodnych kąpiele. Natomiast 6 lutego 2003 zaobserwowałem „śnieżną kąpiel” gawronów. Cztery osobniki siedziały na sporej hałdzie usypanego śniegu (pochodzącego z odśnieżonych dróg) i co jakiś czas padając „nurkowały” piersią z nieco rozłożonymi skrzydłami w śnieg. Machały przy tym energicznie skrzydłami jakby strzepując z siebie biały puch (lub nasypując na grzbiet?).

Owo nurkowanie odbywało się zawsze z zadartą do góry głową – aby przypadkiem nie zanurzyć dzioba i oczu w śniegu. Dlaczego? Tego nie udało mi się wywnioskować. Takie kąpiele śnieżne może wcale nie są zjawiskiem rzadkim, lecz spotkałem się z nim po raz pierwszy.

Być może owo zachowanie u gawronów to forma zabawy, co z kolei byłoby jednym z wielu przykładów przejawu ogromnej inteligencji i pomysłowości krukowatych (na co istnieją przecież liczne dowody).

Nieodzownym elementem w przyrodzie jest konkurencja i walka o byt (rywalizacja o pokarm, terytorium, dostęp do światła, miejsce rozrodu itd. itd.).

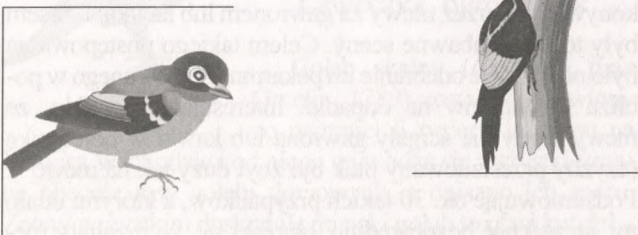
Ale może się zdarzyć i tak, że przedmiotem konkurencji może być... właz kanalizacyjny! Otóż widywałem kosa i kwiczoła na przemian ogrzewających się przy takowym włazie. Początkowo sądziłem, że to przypadkowe i jednorazowe zdarzenie – bez większego znaczenia. Jednak po ponad dwumiesięcznym (koniec grudnia – luty) okresie obserwacji okazało się, że istotnie oba ptaki korzystały z dar-

mowego ogrzewania, jednakże nie tolerując się nawzajem (nigdy nie ogrzewały się jednocześnie). Podkreślam, że były to te same osobniki, które niejako teren w pobliżu owego włazu uznały za własny (dotyczy to zwłaszcza kosa, który niemalże całą zimę spędził na trawniku i pośród krzewów w sąsiedztwie włazu). Ze wspomnianym wyżej kosem wiąże się jeszcze jedno dość intrygujące zdarzenie. Mam na myśli prawdopodobny przypadek zimowania pary kosa. W okresie podpatrywania wspomnianego już kosa i kwiczoła, zauważyłem kilkakrotnie, że samcowi kosa towarzyszyła samica (np. przy włazie, na trawniku, na gałęzi jarzębiny). Łącznie odnotowałem siedem przypadków wspólnego przebywania samca i samicy w tym samym miejscu, niekiedy były to swego rodzaju bardzo bliskie kontakty, np. przesiadywanie obok siebie na gałęzi lub wspólne poszukiwanie pokarmu na trawniku.

Ponadto szczególnie polecam zakładanie karmników i pilne przyglądanie się odwiedzającym je biesiadnikom. Naprawdę warto!

Odnotowane obserwacje pochodzą z kolejnych sezonów zimowych: 2001/2002 i 2002/2003.

Zbigniew S t r z e l e c k i



Dokarmiać czy nie dokarmiać dzikie ptaki zimą?

W ostatnich latach do rzadkości należą zimy z „trząskającym” mrozem i zaspami „po pachy”. Mamy przecież do czynienia ze stałym, powolnym ocieplaniem się klimatu. Czy więc dalej pomagać ptakom zimą czy już nie? Jest jednak sporo przesłanek, mówiących o tym, że i w okresie łagodnej zimy należy ptaki dokarmiać, szczególnie w miastach, gdzie tak zwana „baza pokarmowa” jest o wiele uboższa niż na przykład w okolicy pól czy lasów. Składają się na to głównie takie czynniki jak: uszczuplone tereny zielone, brak obszarów ruderalnych z zaroślami chwastów, silna presja drapieżników takich jak np. koty, nie wspominając o stałej, stresogennej obecności ludzkiej.

Kiedy już się zdecydujemy pomóc ptakom w tym trudnym dla nich okresie, musimy pamiętać o kilku bardzo ważnych zasadach; w przeciwnym razie szczerze chęci nie tylko nie wystarczą, ale z braku odpowiedniej wiedzy możemy nawet zaszkodzić naszym skrzydlatym przyjaciółom!

Najważniejsza zasada mówi o systematycznym dokarmianiu. Jeżeli nie jesteśmy pewni, że będziemy robili to systematycznie, lepiej nie zaczynamy. Ptaki przyzwyczajają się do miejsca, w którym rozpoczęliśmy dokarmianie i w przypadku jego przerwania, nadal przez pewien czas czekają na ponowienie. Te słabsze wraz z nagłym pogorszeniem pogody, z falą mrozów, po prostu mogą paść... A więc dokarmiamy aż do ustąpienia zimy.

Karma powinna być jak najbardziej naturalna, nie zepsuta, nie zamoczona, pozbawiona soli, przypraw i słodkości, wykładana w takiej ilości aby przed zmierzchem była w całości zjedzona, lub w lekkim nadmiarze, tak aby jej resztki pozostawały do następnego dnia rano, jeśli nie wstajemy zbyt wcześnie.

Ostatnia zasada mówi o miejscu, w którym powinien stać karmnik. Może być na parapecie, czy na paliku w ogrodzie, nie za blisko krzewów zimozielonych jak świerki czy tuje, bo w nich może zacząć się drapieżnik, np. kot. Karmnik musi być stabilnie zamocowany i tak skonstruowany, aby jak najlepiej zabezpieczał karmę przed zmoczeniem, zwianiem i zasypaniem przez śnieg. Jeżeli będziemy dokarmiali trzymając się tych podstawowych zasad, na pewno pomożemy naszym ptaszkom i umożliwimy im dotrwanie w jak najlepszej kondycji aż do wiosny.

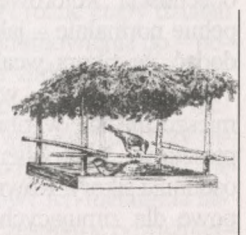
A podnoszące się co pewien czas głosy, mówiące o zaniechaniu dokarmiania, „...bo to nienaturalne działanie, wtrącanie się w sprawy przyrody itp. ...”?

No cóż, cała nasza cywilizacja to jedno wielkie i nieustające wtrącanie się w prawa przyrody... Dokarmianie ptaków zimą, w miastach i wszędzie tam, gdzie równowaga przyrodnicza jest zachwiana (a gdzie nie jest?!), jest sposobem na utrzymanie i zwiększanie tzw. bioróżnorodności. Ptaki stają się silniejsze, więcej ich dotrwa do wiosny, da początek silnemu pokoleniu i więcej ich będzie w naszym najbliższym otoczeniu. I nie będziemy musieli udawać się do lasu czy na obrzeża miasta, aby zobaczyć np. dzwońca! A dzieci, młodzież szkolna? Gdzież jak nie przy karmniku można podziwiać przedstawicieli naszej rodzimej awifauny i nie tylko, bo przecież zimą przylatują przybysze z dalekiej północy?! Dystans ucieczki ptaków zimą jest najmniejszy, sikorkę można obserwować z nosem „przyklepionym do szyby” z odległości kilkunastu zaledwie centymetrów, a co wytrwali dokarmiają te ptaki z ręki! Czy z takiej lekcji przyrody i umiłowania rodzimej przyrody mamy zrezygnować i jaki będzie stosunek przyszłych pokoleń do tych zagadnień, jeśli nie będą odróżniać sikorki od gawrona? Pytanie tylko z pozoru infantylne.

A co z ludźmi chorymi, przykutymi do wózka inwalidzkiego? Dla nich zimowe dokarmianie to niekiedy jedyny kontakt z dziką przyrodą. Nieraz staje się to sensem życia, pojawia się obowiązek, przywiązanie, zainteresowanie, wraca chęć do życia... Ciekawe, że w Wielkiej Brytanii i Szwajcarii, dokarmianie ptaków stosuje się jako terapię dla ludzi ciężko dotkniętych przez los, po wypadkach i tragediach osobistych. I tak, kontakt z przyrodą okazuje się zbawienny w walce o uśmiech i zdrowie!

Każdy medal ma dwie strony. Nie obawiamy się jednak dokarmiania dzikich ptaków zimą, ale róbmy to z głową, aby nie szkodzić a pomagać i uczyć innych miłości do naszej przyrody.

Jacek T y b l e w s k i





Sikory

Jak dokarmiać ptaki?

W Polsce występuje sześć gatunków lęgowych sikor: najbardziej znana i rozpowszechniona sikora bogatka, sikora modra z charakterystyczną szaro-niebieską czapeczką, oraz mniej znane sikora sosnowka, sikora czubatka i bardzo podobne do siebie – sikora uboga i czarnogłówka. Te ostatnie spotyka się w lasach, parkach i terenach podgórskich. Przy karmniku, w mieście, najczęściej spotykamy bogatkę, modrą, rzadziej czarnogłówkę czy ubogą.

Niezwykle rzadko (w Polsce notowano ją ok. 30 razy), tylko w wyjątkowo mroźne i śnieżne zimy odwiedza południowo-wschodnie rejony naszego kraju sikora lazurowa – bodaj najpiękniejsza z sikor. Jej ojczyzną jest środkowa Eurazja. Do sikor należy też raniuszek widywany w lasach i na jego na obrzeżach.

Karmniki

Aby dokarmiać sikory bez strat ze strony przemysłowych rabusiów jak: gawrony, wróble a nawet... koty, należy stosować wypróbowane metody. Odpowiednim rozwiązaniem jest specjalny karmnik o budowie zamkniętej, przeszklony, posiadający w dolnej części okrągłe otwory wlotowe, o średnicy 3,3 cm umożliwiającej wejście największej z sikor – sikorze bogatce. Taki karmnik zawieszają się na ścianie, grubej gałęzi, bądź ustawia na paliku. Bardzo dobre są różnego rodzaju karmniki wiszące, wykonane z pojemników, puszek, doniczek, kubków itp. Wieszamy je na możliwie długim i mocnym sznurku, na końcu cienkiej gałązki, mocujemy na murze, przy oknie. Odpowiednio zawieszony, uniemożliwia dostanie się do pokarmu nieproszonych „gości”.

Idealnym rozwiązaniem jest karmnik butelkowy. Z odwróconej do góry dnem butelki wysypuje się ziarno np. słonecznika na tackę. Widok karmy ściąga ptaki a ziarno podawane jest niejako „automatycznie” przez wiele dni a nawet tygodni – wszystko zależy od rozmiarów butelki i intensywności żerowania. Doskonale zabezpiecza on karmę przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi i większymi ptakami. Sprawdzone i bardzo dobrą metodą dokarmiania sikor jest wieszanie kul tłuszczowo-nasienych, umieszczonych w nylonowych siatkach bądź metalowych koszykach. Dobrze zawieszane, służą ptakom nie-rzad przez kilka tygodni!

Karma

Odpowiednim pokarmem dla tych kolorowych i niezwykle zręcznych ptaszków są różnego rodzaju mieszanki tłuszczowo-nasienne. Najlepiej sporządzać je na ciepło, dodając nasion do podtopionego tłuszczu. Całość miesza się i formuje w kule bądź wlewa do foremek. Stosuje się różne rodzaje tłuszczu. Najlepszy jest naturalny, taki jak: łój wołowy, barani, koński, może być też słonina. Pamiętajmy, aby tłuszcz nie zawierał soli! Podaje się również mięso gotowane lub surowe z kością. Najbardziej jednak gustują sikory w nasionach roślin oleistych. Bezkonkurencyjny jest

słonecznik niełuskany, znakomitym urozmaiceniem są ziarna konopi, rzepiku, a także ziarna maku, rzepaku, rzodkwi i dyni oleistej. Wskazane jest dodawanie do mieszanek nasion prosa zwyczajnego i siemienia lnianego, które mają właściwości ułatwiające przyswajanie ciężkostrawnych tłuszczów. Na pewno w „świętecznym” menu nie może zabraknąć pokruszonych orzechów włoskich czy laskowych. Wraz ze słonecznikiem są prawdziwym przysmakiem sikor, ściągającym ptaki z całej okolicy!

Ziarnojady

Prócz sikor, najczęstszymi gośćmi w karmnikach są rodzime i przylotne ziarnojady. Bardzo chętnie korzystają z ptasich stołówek. Rej wodzi pospolity wróbel, bardzo do niego podobny mazurek (odróżnia go czarna plama na białym policzku i czekoladowo-brązowa czapeczka) oraz oliwkowy, z żółtym lusterkiem na skrzydle, dzwonic. Na wsiach, w parkach, bliżej lasów i pól, karmnik odwiedzą szczygły, trznadłe, makolągwy, niekiedy piękne i płochliwe grubodzioby. Z północnych przybyszów, spotykanych na południu Polski, należy wymienić gile, czyże, rzadziej zięby jer. Aby te ptaki śmiało korzystały z naszych karmników, musimy zadbać o odpowiednie ich umieszczenie. Ustawiamy je z dala od ruchliwych ścieżek, chodników i nie w pobliżu gęstych krzewów zimozielonych, w których mogą zaciąć się drapieżniki. Mocujemy je do pala mocno wbitego w ziemię, zawieszamy na grubej gałęzi.

Karmniki

Z karmników nadziemnych najlepszy jest tzw. domek heski. Jest to duży karmnik na czterech nogach, które podpierają spory dach. W centralnej części karmnika znajduje się słupek z dwoma tackami na pokarm umieszczonymi na różnej wysokości. Ta górna jest otoczona szybkami, co zapobiega zwiewaniu i zasypywaniu pokarmu. Dolna tacka jest dla ptaków większych i służy do wykładania zanęty.

Prostszy jest karmnik parkowy, stojący na jednej „nodze”, z dwuspadowym daszkiem, zabezpieczony dwoma trójkątnymi szybkami. Podobne zabezpieczenia można stosować w odmianach karmników naściennych, mocowanych na ścianach budynków i altan. Można budować wymyślne konstrukcje w kształcie „ptasich willi” z otworami wejściowymi tak dobranymi rozmiarowo, aby np. ptaki krukowate czy gołębie nie wyjadały karmy.

Najbardziej znane to karmniki „domki”, z jedno lub dwuspadowym daszkiem. Nie chronią jednak zbyt dobrze karmy i wymagają częstego doglądania. Bardzo dobre są karmniki automatyczne. Należy je mocować pewnie, tak, aby silny wiatr nie powodował nadmiernego wysypywania się karmy. Automatyczny karmnik – skrzynkowy, wygląda jak tradycyjna budka lęgowa, z tą różnicą, że jego przednia ścianka jest pozbawiona otworu wlotowego i jest zamocowana ukośnie lekko nad dnem. Za ściankę sypie się karmę. Zastosowanie szyby w tym rozwiązaniu dodatkowo zwabia ptaki widzące karmę. Podobnie działa karmnik butelkowy, w którym „magazynem” ziarna jest odwrócona do góry dnem butelka. Dobrze do tego celu nadają się butelki plastikowe o pojemności np. 5 litrów. W karmnikach automatycznych należy stosować karmę jednorodną, tak dobraną,

aby otwory wylotowe nie zapychały się. Domek heski i karmniki automatyczne najlepiej zabezpieczają karmę przed wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych i znakomicie „obsługują” ptasią czeredę przez wiele dni, a nawet tygodni, bez częstego ich doglądania.

Karma

Dla ziarnojadów najlepszym pokarmem będą oczywiście mieszanki różnych nasion. Stosuje się nasiona lnu, maku, dyni oleistej, ostów, rzepiku, rzepaku, konopi i jako podstawa – ziarno słonecznika i poślad, czyli odpadki z młócki zbożowej. Przysmakami są nasiona ogórka, prosa, kanaru, owsa, rzepy, wyki, owoce brzoź, olsz, róż i rozgniecione orzecha włoskiego. Jeśli zapagniemy przywabić do naszego karmnika grubodzioba, nie zapomnijmy dodać do mieszanki pestek z wiśni czy czereśni. (Ten ptak na pewno sobie z nimi poradzi, ma najsilniej zgniatający dziób świata – nacisk ok. 40 kg na cm kwadratowy!).

Jako dodatek można podawać różne kasze i płatki zbożowe oraz czerstwy chleb tłuczony. Lista „ptasich przysmaków” jest dość spora, jest więc w czym wybierać. Gdy zastosujemy różnorodny pokarm, z pewnością, po pewnym czasie, nawet w centrum dużego miasta doczekamy się „własnego” stadka dzwońców, czy odwiedzin innych kolorowych i mniej znanych ptaków.

Dzięcioły, pełzacze, kowaliki...

Stosunkowo rzadkimi gośćmi w ptasich stołówkach są dzięcioły, pełzacze i kowaliki. Ptaki te częściej widuje się w lasach, na wsiach, ale także i na obrzeżach miast, w parkach i większych ogrodach, jednak i tam stronią od tradycyjnych karmników, chyba że zmusi je do tego ostra zima. Są to gatunki owadożerne, pozostające u nas na zimę. Ich dieta musi być wysokokaloryczna i bogata w białko. W dokarmianiu tych ptaków należy więc stosować tłuszcz zwierzęcy, roślinny, nasiona roślin oleistych, orzechy i mięso. W Polsce występuje 9 gatunków dzięciołów: nieliczny dzięcioł czarny, dzięcioł zielony, rzadki dzięcioł zielonosiwy – częściej widywany w terenach podgórskich, najpospolitszy dzięcioł duży, najmniejszy z dzięciołów – dzięciołek oraz bardzo rzadkie: dzięcioł średni, trójpalczasty, biało-grzbiety i białoszy, zwany też syryjskim (jedyne jedzący owoce!). Pełzacze są reprezentowane przez dwa gatunki: pełzacza ogrodowego i leśnego. Są jednak bardzo do siebie podobne i trudno je odróżnić. W Polsce występuje jeden gatunek kowalika, najczęściej spotykany w lasach i parkach.

Wszystkie te ptaki poszukują pokarmu „łaząc” w swoisty sposób po pniach i konarach. Dzięcioły „bębnią” wykuwając larwy, kowaliki z akrobatyczną wręcz zręcznością penetrują szczeliny kory, chodząc niekiedy głową w dół (inne ptaki tak nie potrafią!), pełzacze, niczym „szare myszki”, wędrują spiralnie w górę pnia, wabiąc się cichutkim *srisrisri* lub *tititit*.

Skoro już wiemy jak żerują te ptaki, to łatwiej będzie je nam przywabić.



Karmniki i karma

Bardzo dobrym sposobem jest wmasowanie mieszanki tłuszczu, zmielonego mięsa, potłuczonych orzechów

włoskich lub laskowych i nasion, np. słonecznika w spekaną, porowatą korę drzewa. Wybieramy do tego celu pionowe konary, aby karma nie została wyjedzona np. przez gawrony. Najlepiej gdy zrobimy to na wys. ok. 2-3 metrów nad ziemią i nie w miejscu silnie nasłonecznionym, bo inaczej w cieplejszy dzień karma spłynie po pniu! Można stosować specjalne druciane koszyki na karmę, z których chętnie korzystają nie tylko dzięcioły, ale także kowaliki i sikory. W Niemczech czy Anglii można je kupić bez problemu, u nas jeszcze nie. Pozostaje więc odrobina wyobraźni i metoda „zrób to sam”. Metalowa puszka zawieszona na długim, sztywnym drucie też spełni swe zadanie. Dobrym rozwiązaniem jest gruba i szeroka deska z rzędami przymocowanych pojemników w jej górnej części. Część środkowa służy do przybicia np. słoniny czy kości z mięsem oraz do zaczepienia się ptaka. Na pojemniki możemy użyć wysokie plastikowe zakrętki, małe kubeczki itp. Roztopiony tłuszcz wraz z np. potłuczonymi orzechami nalewamy do pojemników. Gdy stężeje, całość przytwierdzamy na wysokości minimum 1,5-2 metrów do grubego pnia lub ściany budynku. Idealna dla dzięciołów jest gruba kłoda pnia, pokryta korą, z wywierconymi otworami o średnicy 2-3 cm, do których wlewa się mieszankę pokarmową. Taki „karmnik” zwabia dzięcioły nawet na wysokie balkony w centrach dużych miast. Kule tłuszczowe, które znakomicie obsługują sikory, także można wykorzystać do dokarmiania dzięciołów czy pełzaczy, trzeba je tylko zawiesić tak, aby opierały się o pień. Należy pamiętać aby bezwzględnie stosować tłuszcz niezjełczalny, pozbawiony soli i przypraw.

Miękkojady

Podglądając ptaki przy karmniku, dostrzeżemy wielu „indywidualistów”, którym nie w smak ziarna słonecznika czy okruszki z naszego stołu. W dodatku wolą żerować na ziemi i nie korzystają zbyt chętnie z tradycyjnych i wysoko umieszczonych karmników. Gdy mróz duży a zima w pełni, najczęściej w pobliżu ptasich stołówek zalatuje kos i kwiczoł, rzadziej ruzdź, strzyżyk, paszkot czy dzierlatka. Niekiedy zimują sporadycznie i odwiedzają karmnik szpaki, kopciuszk i drozdy śpiewaki. Zdecydowanie rzadkim gościem jest drożdż, który przylatuje z dalekiej północy. Razem z miękkojadami na ziemi lubią żerować dzwońce, wróble, mazurki, zięby, trznadłe, a z zimowych przybyszów zięby jer, gile i śnieguły – ptaki, które obserwować mogą raczej mieszkańcy północnej części naszego kraju. Także jemiółuszki przylatują do nas w niektóre ostrzejsze zimy z północnej Skandynawii i syberyjskiej tajgi, niekiedy w dużych stadach. Stosując odpowiednie „prysmaki” i umiejętnie je rozwieszając na gałązkach krzewów i drzew, możemy liczyć, że i one zawitają w pobliżu ptasich stołówek.

Karmniki

Aby zadowolić tych „wybrednych” bywalców ptasich stołówek, należy stosować karmniki typu naziemnego i oczywiście odpowiednią karmę. Najprostszym sposobem jest wysypanie karmy wprost na ziemię, po uprzednim odgarnięciu śniegu czy liści. Karma tak podana będzie jednak narażona na zamoknięcie w razie odwilży czy desz-



czu czy na zasypanie przez śnieg lub liście. Rozwiązaniem tego problemu będzie zastosowanie karmnika naziemnego. Jednospadowy daszek o powierzchni 1 metra kwadratowego oparty na jednej ściance i dwóch palikach na wys. 50 cm, osłoni karmę. Najlepszy będzie karmnik z dwoma ściankami (tylną i boczną), podłogą i lekko spadzistym daszkiem. Daszek zabezpieczamy papą i ustawiamy najlepiej w terenie otwartym, pozbawionym krzewów i miejsc gdzie mogą zacząć się drapieżniki. Nie ustawiamy ich również w tych miejscach, gdzie jest dużo gawronów czy gołębi. Innym sposobem jest montowanie przy tradycyjnych karmnikach, w ich dolnej części, przy ziemi, desek z otworem np. na jabłko. Przez taki otwór przechodzi poprzeczne szpilka na którą nadziewa się owoc a koniec szpilki wsuwa się w brzeg (deski) otworu.

Karma

Odpowiednią karmą będą różne owoce. Wykładamy połówki lub całe jabłka, gruszki, gotowaną kukurydzę (podsuszone gdy jest duży mróz), owoce jarzębiny, czarnego bzu, głógów, róż. Kwiczoły i kosa na pewno znajdą coś dla siebie wśród resztek banana czy owoców cytrusowych, nie wspominając o największym przysmaku – rodzynkach. Pamiętajmy jednak, że menu tych ptaków powinno stanowić rodzime owoce.

Obierki, gotowane jarzyny, ryż, kasze, makaron uzupełniają menu. Dla pozostałych ptaków najlepszą karmą będzie mieszanka pośladu oraz ziaren słonecznika i konopi.

W tak zaopatrzonych naziemnych karmnikach będzie rojno i gwaro!

Krukowate, gołębie, kuraki, wodne

Większość dużych ptaków pozostających lub zimujących w naszym kraju, należy do rodziny krukowatych. Spotykamy je zimą na polach, widzimy na wsiach i w centrach dużych miast. Przeganiamy te ptaki lub odpowiednio zabezpieczamy przed nimi karmniki. Porwana przez gawrona przed chwilą zawieszona słoninka, czy gołębie „młóćące” z ogromną wręcz prędkością ziarno dla sikor – to widok nie budzący naszego zachwytu. Ale pamiętajmy, że ptaki te, aby przeżyć, też muszą coś jeść!

Krukowate

Gawron – powszechnie znany i bardzo pospolity, duży czarny ptak z dość potężnym dziobem; podobny, jednak znacznie od niego większy, unikający miast – kruk; wrona – ptak wielkości gawrona, ale cały szary na brzuchu i grzbiecie; kawka – czarny z lekko szarą głową, nasz najmniejszy krukowaty, często pojawiający się we wspólnych stadach z wymienionymi; sroka – pięknie, czarno-biało ubarwiony ptak z charakterystycznym długim ogonem. Rzadziej widzimy kolorową sójkę, i jedynie na północy i w górskich lasach – orzechówkę.

Gołębie

Na zimę pozostają również gołębie miejskie i sierpówki, zwane inaczej jako synogarlice tureckie. Coraz częściej zimuje grzywacz – nasz największy gołąb. Wnika ostatnio powoli do miast i można go spotkać w większych parkach

oraz dzielnicach willowych ze starodrzewem. Tym dużym ptakom sypiemy karmę wprost na odgarniętą ze śniegu ziemię lub wykładamy do dużych naziemnych karmników. Stosujemy przede wszystkim niezsute odpady kuchni domowej, takie jak: świeże kawałki chleba, bułki, płatki zbożowe, twaróg, pokruszony żółty ser, gotowane ziemniaki, makaron, ryż, kasze, resztki mięsa, słoniny, skwarki a nawet warzywa, obierki itp. W tak bogatych resztkach ptaki na pewno znajdą coś dla siebie.

Kuraki

Ci z nas, którzy mieszkają na wsi czy na obrzeżach miast, mogą się potrudzić i spróbować dokarmiać nasze dziko żyjące, najpospolitsze kuraki: bażanty i kuropatwy. W miejscach ich bytowania ustawia się tzw. paśniki, do których sypie się karmę. Paśnik dla bażantów to prosty daszek okryty słomą, ustawiony nad ziemią na wysokości ok. 70 cm w miejscu zakrzaczonym, aby uciekający ptak nie musiał uciekać przez otwartą przestrzeń. Idealna karmą jest poślad (odpady z młócki zbożowej) zmieszany z plewami i siewką. Można dodać kukurydzę, nasiona chwastów, kapustę i inne rośliny okopowe. Kuropatwy dokarmia się w tzw. budkach, mających kształt indiańskiego wigwamu. Buduje się je z gałęzi lub trzciny i ustawia w miejscu przebywania stadka. Do tak urządzonych karmników sypie się poślad zmieszany z plewami oraz dodaje trochę żwiru i piasku, potrzebnego tym ptakom do normalnego trawienia. Wykłada się marchew, buraki, brukiew, które dostarczają wody i witamin. Budki należy ustawić z dala od wysokich słupów, drzew, na których mogą czatować drapieżniki: krogulce i myszołowy, i tyle, ile jest stad na danym terenie.

Dokarmiamy aż do rozpoczęcia wegetacji roślin, sprawdzając codziennie, czy ktoś nie postawił sideł. Dobrze jest podjąć współpracę z miejscowym kołem łowieckim.

Wodne

Ptaki wodne, jak kaczki, łyski i łabędzie, zimujące w większych miastach, na rzekach, stawach, można dokarmiać wyłącznie pokarmem pochodzenia roślinnego, jak najbardziej naturalnym: poślad, otręby, płatki zbożowe, warzywa gotowane (w nieosolonej wodzie!) – to jest to, co ptaki te przyswajają bez trudu, nie narażając się na schorzenia przewodu pokarmowego. Chleb może występować w tej diecie tylko jako niewielki dodatek. Pamiętajmy o tym! Pokarm dla nich wykładamy na niewysokim brzegu zbiornika, na przybrzeżnej łasze, w miejscu bezpiecznym dla ptaków i stale suchym. (Obecnie dla wielu ornitologów i zoologów dokarmianie tych ptaków, zimujących w miastach, jest jedną sprawą kontrowersyjną).

Mewy to wszystkożercy – szczególnie lubią odpadki mięsne. Często je widać na wysypiskach śmieci, przy ujściu kolektorów ściekowych do rzek, tam gdzie jest niezamarznięta woda i łatwiej o pokarm.

Następny sezon

Po zakończeniu dokarmiania, zdejmujemy karmniki, oczyścimy je i naprawiamy, konserwujemy materiałami nietoksycznymi, ekologicznymi, i chowamy w miejsca suche, zabezpieczone przed deszczem i słońcem.



NAGRODZONE PRACE

Jak informowaliśmy w 104 tomie *Wszechświata*, nr 4-6, konkurs „Dokarmiamy ptaki zimą” został rozstrzygnięty. W bieżącym zeszycie prezentujemy prace laureatów konkursu, którymi zostali:

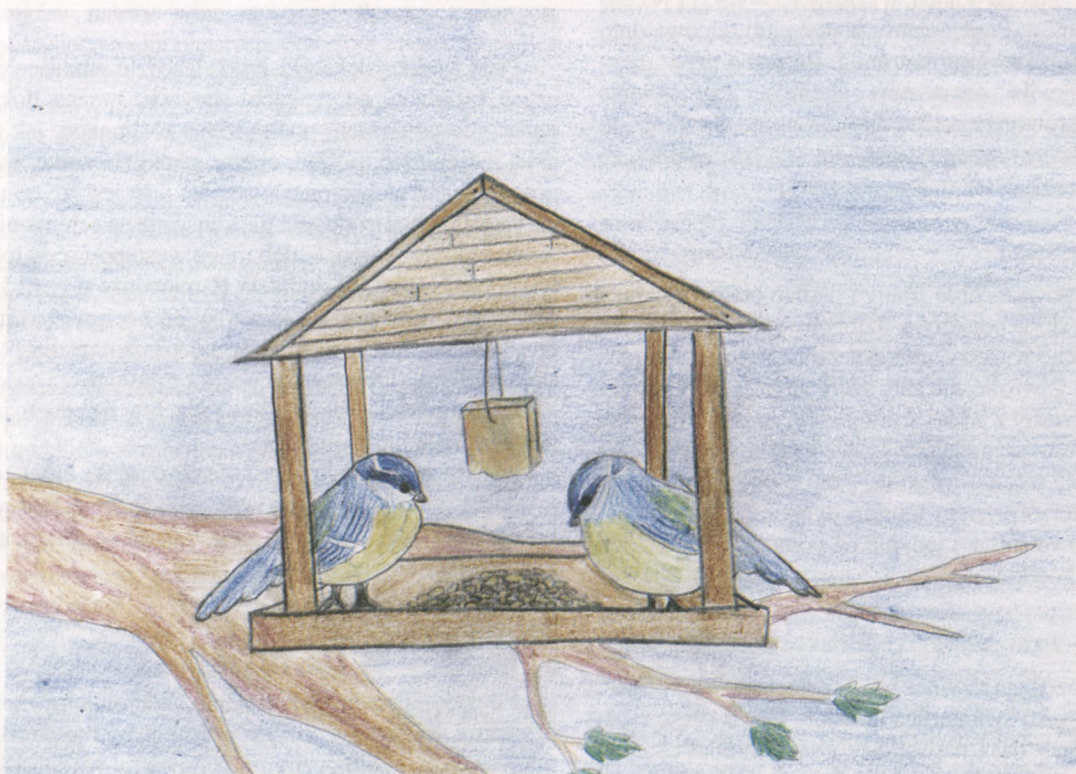
- MARTYNA KOWALEWICZ z Przedszkola Samorządowego im. Czesława Janczarskiego w Sławie;
- ANIA BOCHYNEK z Publicznej Szkoły Podstawowej nr 5 im. Bronisława Malinowskiego w Boguszowie-Gorcach;
- KASIA KLĘSK ze Szkoły Podstawowej nr 109 w Krakowie (ostatnia strona okładki).

Nagrodzone prace można oglądać na stronie internetowej *Wszechświata* <http://wszechswiat.agh.edu.pl>

Jeszcze raz dziękujemy wszystkim pozostałym Uczestnikom konkursu za ciekawe i oryginalne prace, wykonane z dużym zaangażowaniem emocjonalnym.



MARTYNA KOWALEWICZ. Publiczne Przedszkole Samorządowe im. *Czesława Janczarskiego* 67-410 SŁAWA



ANNA BOCHYNEK. Publiczna Szkoła Podstawowa Nr 5 im. *Bronisława Malinowskiego* 58-371 BOGUSZÓW–GORCE

Karmniki

Karmniki ustawione na stałe, wymagają zabezpieczenia (z zewnątrz!) specjalnymi wodoodpornymi farbami, chroniącymi dodatkowo drewno przed gniciem, grzybami i owadami. W oparciu o poczynione obserwacje, budujemy nowe i ulepszone typy karmników, zbieramy też i gromadzimy karmę.

Karma

Najlepszą porą do zbierania nasion i owoców roślin dziko rosnących, jest okres od lipca do listopada. Konieczna jest jednak do tego zajęcia choćby podstawowa wiedza botaniczna, aby nie zbierać karmy z roślin trujących czy objętych ochroną. Nieocenione w tej sytuacji są poradniki zielarskie. Najlepiej zbierać jednak nasiona i owoce z roślin, które znamy i wiemy, że na nich żerują ptaki, zarówno latem jak i zimą. Unikamy zbierania w pobliżu ruchliwych dróg, czy zakładów przemysłowych – tam z reguły ziemia jest skażona. Zbieranie nasion i owoców z roślin dziko rosnących nie jest zajęciem zbyt łatwym ani zbyt atrakcyjnym. Ale pamiętajmy, że ten typ karmy jest najlepszy dla ptaków dziko żyjących, bo naturalny i różnorodny. Zazwyczaj nie uda nam się zebrać większej jego ilości, ale będzie znakomitym uzupełnieniem karmy, którą możemy zakupić. Kiedy kupować? Wtedy, gdy ziarno jest najtańsze – na przełomie października i listopada. Gdzie? Place targowe i hurtownie zazwyczaj posiadają bogatą ofertę. Tam kupujemy nasiona słonecznika, konopi, lnu, kanaru, prosa. Wspaniałą karmą jest tzw. poślad, czyli odpady z młócki zbożowej, w który zaopatrzyć się można u rolników. Podobnych wartościowych odpadów można szukać w młynach, zakładach zbożowych itp. Nie kupujemy mieszanek traw ogrodowych ani mieszanek paszowych dla kur i innych ptaków hodowlanych, gdyż są one zaprawiane różnymi środkami chemicznymi!!! Owoce aronii, bzu czarnego, głogu, jarzębiny, klonu, jesionu, róż, tamin, zbieramy od września do listopada. Nasiona roślin zielnych, takich jak: astry, chabry, babki, maki, osty, trawy, wiesiołki, najlepiej zbierać w okresie ich masowego dojrzewania, a więc w pierwszej połowie września. Owoce głogu i np. grabu, jesionu, najlepiej zbierać po ich opadnięciu. Nie zapomnijmy o gromadzeniu pestek z czereśni, wiśni i mirabelek. Wraz z owocami grabów i buków będą zimowym przysmakiem grubodziobów. Zebrane tzw. owoce suche, ostu, łopianu, klonu, suszy się kilka dni na słońcu, rozłożone cienką warstwą. Wysuszone, przechowuje się w papierowych torebkach w miejscu suchym i przewiewnym. Owoce soczyste suszy się wstępnie na słońcu a później w piekarniku, przez ok. 4 godziny, w temp.: jarzębina – 40°, głóg – 50°, róże i bez czamy stopniowo, od 35-50° (wspaniale do tego celu nadają się suszarki do owoców i warzyw, które można kupić w sklepach AGD już za równowartość ok. 25 Euro). Duże owoce uprzednio rozdrabniamy. Wysuszone przechowujemy jak owoce suche.

Jacek T y b l e w s k i

Puszczyk – *Strix aluco* L.

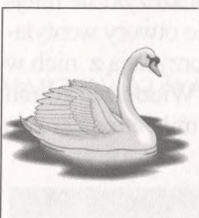
Puszczyk jest obok sowy uszatej naszą najpospolitszą sową. Jednak wypatrzenie go w czasie dnia nie jest łatwe. W lecie spędza dzień w gęstych koronach drzew i tylko białe odchody przypominające wapno względnie wypluwki mogą zdradzić jego miejsce spoczynku. Zimą szuka schronienia w dziuplach, na strychach lub w budkach specjalnie dla niego skonstruowanych i powieszonych w gęstej koronie świerka lub jodły. Jego obecność o zmroku zdradza bardzo przenikliwy kilkakrotny okrzyk „kiuwit, kiuwit, kiuwit” i szybko powtarzane pohukiwanie „hu hu huuuu”. Żywi się głównie myszami, szczurami, ale nie tylko. Chwyta krety, które nieopatrznie wyjdą z kopca w nocy, żaby trawne a nawet ptaki. Najbardziej narażone są kosy, które po zmroku długo się wiercą, zmieniają miejsce nocnego spoczynku i ten brak ostrożności je gubi. Literatura podaje również, że puszczyk chwyta wróble, które śpią w żywopłotach czy dzikim winie na murach. Wieczorem trzepocząc skrzydłami puszczyk wypłasza je i zręcznie łapie w powietrzu. W sumie jest ptakiem bardzo sympatycznym, bardzo powolnym w swoich reakcjach, nie jest płochliwy, przyzwyczajają się do ludzi, którzy przebywają w pobliżu. Wiele z tych cech mogą obserwować w czasie mojego pobytu w domu rodzinnym w podtarnowskiej wsi. Od 8 lat w obrębie mojego ogrodu mieszka para puszczyków. Teren jest dla nich doskonały, ponieważ ogród graniczy z obszarem leśnym, a wkoło przybywa nieuprawianych pól na których aż się roi od gryzoni. Początkowo puszczyki na miejsce dziennego przebywania upatrzyły sobie otwory wentylacyjne w kominie na domu. Oczywiście korzystają z nich w dni deszczowe oraz w okresie zimowym. Widocznie komin nagrzany od palenia w piecu stwarza im miłą atmosferę do



Ryc. 1. Dorosły puszczyk. Fot. Paweł Nabożny



Ryc. 2. Jedno z zagrożeń dla sów – nielegalny handel wypchanymi okazami. Tym razem próbę udaremniono konfiskując cały towar. Fot. Paweł Nabozny



WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY PTAKI PRZED 100 LATY

Plastyczność ptaków

Każdy gatunek ptaków ma właściwy sobie sposób gnieźdzenia się: gdy jedne obierają miejsce na gniazdo w dziuplach, inne umieszczają je na gałęziach, a jeszcze inne w dołku w ziemi; gdy jedne tkają gniazda z rozmaitych ździebełek i włókienek, inne spajają materiał ziemią lub śliną, albo też wygrzebują korytarze w ziemi i tam dopiero umieszczają kolebkę dla dzieci i t. p. Słowem, każdy gatunek trzyma się pewnego określonego sposobu, podług którego budowali jego przodkowie i do którego pobudza go instynkt. Nie można jednakże twierdzić, że ów sposób budowania gniazd nie ulega żadnym zmianom, że jest zawsze jednakowy; przeciwnie wiele spostrzeżeń dowodzi, że ów instynkt przynajmniej u niektórych ptaków bywa bardzo nawet plastyczny, że umieją one przystosowywać się do okoliczności i wprowadzać zmiany w sztuce budowania gniazd.

Przedewszystkiem, najwięcej różnorodności można zauważyć w doborze materiału, użytego do budowy. Wprawdzie każdy ptak poszukuje zazwyczaj pewnego mniej lub więcej określonego materiału, ale gdy go niema, posiłkuje się innym, jaki mu się uda znaleźć. Słynne gniazdo remiza bywa zwykle utkane z włókien i puchów roślin nadwodnych; jeżeli atoli niema takich włókien zupełnie albo przynajmniej w dostatecznej ilości, to ptak biera materiał zwierzęcy i buduje je z sierści wielbłądziej, koziej lub owczej, jak to można widywać na gniazdach, pochodzących z nad jeziora Aralskiego, albo nawet z włosia końskiego, jak o tem wspomina Pallas.

Tak samo dość często można zauważyć zmiany w wyborze miejsca na gniazdo. Jeżeli niema braku miejsc odpowiednich do gnie-

snu. Pojawienie się kogokolwiek z domowników nie robi na nich wrażenia, aczkolwiek kontrolują sytuację, co jest widoczne po skrętach głowy. W lecie w czasie większych upałów puszczyki wychylają się z komina całym tułowiem, jest im gorąco. Często jednak w tym czasie siedzą na drzewach, których jest tu pod dostatkiem. Ich miejsce spoczynku jest często zdradzane przez krzykliwe sójki, które tak skrzeczą, jakby je ze skóry obdzierano. Do nich przyłączają się kosi i sroki. Wrzask jest tak niesamowity, że puszczyki dla świętego spokoju przenoszą się na komin. Aby stworzyć im lepsze warunki mieszkaniowe powiesiłem na wysokim świerku, w gęstej koronie, budkę, dużą, wygodną, z otworem pozwalającym na swobodne wejście puszczyków do wnętrza. Byłem zaskoczony, że bardzo szybko została przez nie zaakceptowana. Zawsze pod nią leżą świeże wypluwki. W tym roku pod koniec kwietnia wylęgły się trzy młode puszczyki. Ciekawostką jest, że często w godzinach południowych „moje” puszczyki dają głos. Jest to najczęściej dwa razy powtarzane „hu hu huuuu”. Zaważalną korzyścią z ich obecności jest zniknięcie normic z ogrodu i brak myszy w obejściu. Są lepsze od kota.

Ryszard K o z i k



żenia się, to ptak, naturalnie, obiera przedewszystkiem takie, w jakim przywykł osiadać zwykle. Ale że na ziemi istotom żywym jest zawsze mniej lub więcej za ciasno, że interesy każdej z nich wchodzi, nieraz w sprzeczność z interesami sąsiadów, wypada więc często walczyć o to właściwe miejsce, nie zawsze przytem z pomyślnym skutkiem, wypada nieraz ustąpić i przenieść się na inne mniej dogodne.

Nie wszystkie ptaki odznaczają się jednakową zdolnością w tym kierunku, w każdym atoli razie u bardzo wielu stwierdzono znaczną różnorodność w obieraniu miejsca na gniazdo.

Sokół wędrowny (*Falco peregrinus*) gnieździ się w krajach górzyskich po niedostępnych skałach; w okolicach gęsto zaludnionych a posiadających duże lasy, obiera sobie na mieszkanie wierzchołki najwyższych drzew albo w braku, ich stare zamczyska, wysokie wieże, osiedla się nieraz nawet w miastach. Brehm wspomina, że sam widywał tego ptaka, gnieźdzącego się na wieżach Berlina i Akwizgranu, na wierzchołku kościoła św. Stefana w Wiedniu oraz katedry w Kolonii. Ale sokół zamieszkuje także i płaskie i mało zaludnione równiny północy, gdzie niema ani gór, ani lasów, ani wysokich wież: stosując się do okoliczności, gnieździ się on tam na ziemi, wśród drobnych zarośli, albo gdy i tych niema wprost na środku moczarów, z jakich składają się tundry.

Czasami ptaki obierają sobie bardzo nawet niezwykle miejsca na osiedlenie się. Taczanowski wspomina o muchołówce, która słała gniazdo za okiennicą. Bingley opowiada o parze jaskółek, które zbudowały gniazdo na ciele puszczyka przybitego starodawnym barbarzyńskim zwyczajem nad stajnią, a gdy następnie zdjęto w jesieni stamtąd puszczyka i zawieszono natomiast pustą skorupę, ja-

skółki, powróciwszy na wiosnę, osiedliły się w niej natychmiast i urządziły tam gniazdo. H. Krohn znalazł w r. 1882 w okolicy Hamburga na leżącym na uboczu mrowisku samiczkę potczosa (*Emberiza schoeniclus*), wysiadującą 4 jajka w zagłębieniu, jakie pozostawiła kofa wozu na starej miale używanej bocznej drodze. Ten sam autor widział, jak sikora bogatka (*Parus major*) gnieździła się przez kilka lat z rządu w rurze odpływowej starej pompy, stojącej bez użytku; a białorzotka (*Saxicola oenanthe*) pod starym kotłem, który leżał przewrócony w dół, skąd dawniej wybierano piasek. Nie było to zupełnie właściwe miejsce dla tego ptaka, który w zwykłych warunkach gnieździ się w kupach kamieni lub dziurach w skałach i dopiero w braku tych właściwych sobie kryjówek osiedla się w sagach drzewa lub dziuplach drzewnych, położonych tuż przy ziemi, a w ostateczności gdy mu i tych zabraknie, w byle jakich dziurach. Sposzczenie Krohna nie jest bynajmniej odosobnione, bo i Taczanowski powiada, że znajdowano gniazda białorzutki w czaskach końskich, a czasami znów w strzechach, a więc nawet na pewnej wysokości nad ziemią.

Szczególnie często korzystają różne ptaki z gniazd innych ptaków tego samego lub innego gatunku, zajmując je i składając w nich własne jaja. Przedstawia to wielką dogodność, gdyż jednocześnie stanowią oszczędność czasu i pracy, jaką osiągają, zajmując już gotowe gniazda, które wymaga co najwyżej drobnych przeróbek. H. Krohn powiada, że porządkując skrzynki dla ptaków znajdował w nich nieraz gniazda usłane na jajach innego ptaka, który zginął przypadkowo, albo też może został wypędzony z siedziby przez późniejszych mieszkańców. W r. 1897 ten sam badacz znalazł koło Kolonii gniazdo czapli, złożone z dwu warstw: spód jego stanowiło pierwotne gniazdo z 3-ma jajami, na których usłane było nowe z chróstu brzoźowego, a w niem 5 jaj. Innym razem to drugie gniazdo usłane było nie na jajach, lecz na kościach młodych czapli, których rodzice zostali zabici, a następnie i młoda zginęły, gniazdo zaś zajęła nowa para, a poprawiając je, przykryła szczytą dawniejszych mieszkańców. Jeszcze ciekawsze gniazdo Krohn znalazł w r. 1902: było to stare gniazdo wronie, które po kilkakroć zmieniło właściciela. Po wronie nie zostało w niem już żadnego śladu, a zato na dnie leżało 7 jaj zwykłej kaczki krzyżówki, która, jak wiadomo, w wyjątkowych razach gnieździ się na drzewach. Ale nie kaczka zamieszkiwała wówczas to gniazdo: jaja jej były zupełnie zagrzebane w warstwie sierści mysiej, którą wysłała gniazda ostatnia jego właścicielka – pustulka i następnie złożyła w niem 5 własnych jaj. Niektóre ptaki tak przyzwyczajają się do korzystania z cudzych gniazd, że własnych nie budują prawie nigdy, lecz zawsze starają się osiedlić w już gotowych, jak np. kania i niektóre inne.

Czasami niektóre ptaki osiedlają się tuż obok innych w tych samych gniazdach lub dziuplach, co nieraz bywa nawet połączone z niebezpieczeństwem życia.

Powszechnie wiadomo, że wróble zajmują bardzo często spodnie części gniazd orlich, gdy jednocześnie w górnych mieszkają prawowici ich właściciele. Wyżej wspomniany H. Krohn opowiada, że przez lat 4 (od r. 1883 do 1887), w pewnej stodole gnieździły się w dwu pustych koszach tuż obok siebie: w jednym kura, a w drugim puszczyk. Innym razem znalazł on puszczyka, gnieźdzącego się razem ze szpakami w starym wypróchniałym dębnie w tej samej dziupli. Puszczyk zajmował dno dziupli w głębi pnia, szpak bocznią jej odnogą wchodzącą w jedne z grubych, gałęzi. Puszczyk miał jedno jajo w gnieździe, szpak — pięć.

Kaczka ohar czyli podgorzelec (*Vulpanser tadoma*), zwana także gęsią norową, gnieździ się w norach na pobrażach lub w bliskości wody. Najchętniej przytem zajmuje ona nory opróżnione przez inne zwierzęta, jak lisy, króliki, bobaki i t. p. Gdy jednak nie może znaleźć pustych, osiedla się w nich tuż obok pierwotnych właścicieli mieszkania. Wszyscy prawie badacze potwierdzają zgodnie, że bardzo często zamieszkuje ona jedne nory z lisem, a i sama jej nazwa łacińska (*Vulpanser*) stanowi odbicie tego spostrzeżenia. Pozostaje tylko zagadką dlaczego lis zachowuje się względem niej tak delikatnie i nie korzysta z wybornej sposobności skosztowania mięsa współtowarzyszek mieszkania.

Z przytoczonych przykładów widać; że ptaki czy to z konieczności, z braku odpowiednich kryjówek, czy z chęci oszczędzenia sobie pracy i czasu, obierają nieraz na gniazdo miejsca zupełnie odmienne od tych, w jakich gnieździ się zazwyczaj. Pociąga to za sobą nieraz pewną niedogodność, a mianowicie zmianę w sposobie budowania gniazda, wywołaną właśnie odmiennymi warunkami tej nowej miejscowości. Może to być wywołane zarówno potrzebą przystosowania kształtu gniazda do innych rysów podstawy, jak i odmiennymi warunkami klimatycznymi. Niektóre ptaki umieją wówczas doskonale wprowadzić odpowiednie zmiany w budowie. W Ameryce północnej znajduje się ptak, zwany ptakiem baltimore

(*Icterus galbula s. Hyphantus Baltimore*) z rodziny Icteridae, blisko spokrewnionej ze szpakami. Ptak ów ma dość znaczny obszar rozmieszczenia, zamieszkuje bowiem zarówno północne, jak i południowe części Ameryki północnej. Gniazdo swoje umieszcza zawsze na drzewach, ale buduje je inaczej, zależnie od tego czy gnieździ się na północy, czy na południu, mianowicie robi je mniej lub więcej ciepłem. W stanach południowych sporządza je z tak zwanego mchu hiszpańskiego, układając go luźno, tak że powietrze przenika wszędzie z łatwością przez ściany; wewnątrz nie kładzie żadnych materiałów, zabezpieczających od zimna, i w dodatku umieszcza zwykle gniazdo na północnej stronie drzew, żeby się zabezpieczyć od promieni słonecznych.

Zupełnie inaczej buduje je w stanach, północnych: tutaj przedewszystkiem zawiesza je na gałęziach, zwróconych ku południowi, żeby zapewnić sobie jaknajwięcej ciepła, a ściany wyklada od wewnątrz, jaknajdelikatniejszymi i najmniejszymi materiałami, żeby w gnieździe było możliwie ciepło.

Taki sam objaw można zauważyć u europejskich krzywodziobów (*Loxia*). Ptaki te gnieździą się w rozmaitych porach roku zarówno w lecie, jak i w zimie, ale gdy gniazda zimowe mają ściany grube na 3 cm, letnie odznaczają się nadzwyczaj cienkimi ścianami.

Zmiany w sposobie budowania gniazd obserwował Taczanowski u naszej pokrzewki ciemiówki (*Curruca s. Sylvia cinerea*): gnieździ się ona zwykle w głębi drobnych krzaczków na wysokości 1 m. i buduje gniazdo rzadko usłane z twardych gałęzistych łądźek zielonych. Czasami jednak ściele je na chwastach prawie tuż przy ziemi: wówczas dobiera materiały delikatniejszych i lżejszych, głównie trawiastych, ale zato przetyka je znacznie ściślej, tak że ścianki są bardziej spójne i grubsze, co naturalnie równoważy większą delikatność materiału i zapewnia należyłą moc gniazdu.

Słowem, różne ptaki w mniejszym lub większym stopniu posiadają, zdolność przystosowywania się do zmienionych warunków i wprowadzania pewnych zmian w sposobie gnieźdzenia się. Zmiany te niekiedy przybierają charakter stały, stają się przyzwyczajeniami trwałymi. Takie zmiany dają się zauważyć szczególnie łatwo u ptaków, które przystosowały się do nowych warunków, wywołanych przez działalność człowieka.

Człowiek wprowadza liczne zmiany w otaczającej go przyrodzie, i żadne ze stworzeń w okolicy, zamieszkałej przez człowieka, nie może usunąć się z pod jego wpływu, tylko że dla jednych ze zwierząt bywa on pomyślny, dla innych wręcz zgubny.

Gdy człowiek wznosi mniej lub więcej wysokie budowle, gdy przy swej gospodarce produkuje różne odpadki, z których mogą korzystać zwierzęta, wytwarza on dla nich pomyślne warunki istnienia, ściągając je do swego sąsiedztwa i robi bezwiednie na pół domowemi stworzeniami. Ptaki, zwłaszcza gnieźdzące się w szczylnych skałach lub w dziuplach drzewnych, opuszczają odwrotnie swe mieszkania i przenoszą się do ludzi, zachęczone tem, że znajdują u nich zarówno kąt na gniazdo, jak i dostateczną ilość pokarmu. Wróble, jaskółki, jerzyki, kawki, niektóre gatunki, sów i wiele innych przedstawiają przykłady ptaków, które dobrowolnie zmieniały zupełnie dzikie życie na wolności na półdomowe w sąsiedztwie ludzi. To samo dotyczy bociana, który od wieków przyłączył się do ludzi i dziś wyjątkowo tylko gnieździ się w lasach.

Nie zawsze atoli działalność człowieka wydaje tak pomyślnie skutki dla ptaków.

Człowiek swą gospodarką przersedza a nawet wycina zupełnie lasy, osusza błota, nadkłada, niweluje grunt i t. d., a w ten sposób niszczy niezliczoną ilość kryjówek, w których ptaki przywykły gnieździć się od wieków. Każde zrąbane drzewo to kłeska nie tylko dla tych, których gniazdo znajdowało się na niem w danej chwili, ale w ogóle dla całego rodu ptaków nadrzewnych, gdyż wskutek tego zmniejsza się ilość miejsc odpowiednich dla nich na mieszkanie. Każde osuszone mokradło – to hasło do wyniesienia się w inne strony dla ptaków błotnych, które zakładają gniazda na grząskim i niedostępnym gruncie moczarów. Ta strona działalności człowieka daje się szczególnie we znaki ptakom, gnieźdzącym się w dziuplach. Już od samych początków trzebień lasów drzewa spróchniałe, dziuplaste padaly ofiarą częściej od innych, teraz zaś jeszcze starannie wycina się wszelkie zepsute drzewa niż dawniej, a one właśnie stanowią dla nich jedyną właściwą kryjówekę. To też ptaki gnieźdzące się w dziuplach, zostałyby z czasem prawie zupełnie pozbawione możliwości istnienia w krajach cywilizowanych, gdyby z jednej strony nie zmieniły same obyczajów i nie odważyły się przenieść w najbliższe sąsiedztwo człowieka, a z drugiej gdyby człowiek nie ułatwił im tego przez urządzenie skrzynek na mieszkanie, które najdoskonalej zastępują im dziuple. Taka zmiana miejsca pobytu okazała się nawet dla niektórych gatunków bardzo pomyślną.

Ciekawego przykładu pod tym względem dostarcza szpak w Niemczech. Ptakowi temu, dopóki mieszkał on wyłącznie w lasach i gnieździł się w drzewach dziuplastych, brak mieszkań zaczął się dawać dotkliwie we znaki już od dawna i był czas, gdy zauważono powszechnie w całych Niemczech wyraźne zmniejszanie się ilości szpaków. Stosunki zmieniły się na lepsze dopiero wtedy, gdy szpaki zamiast w dziuplach odważyły się gnieździć wprost przy mieszkaniach ludzkich, w pustych a nawet zamieszkałych budynkach, oraz w skrzynkach, które ludzie zaczęli urządzać dla nich, oceniwszy należycie pożyteczność tych ptaków i potrzebę ich ochrony. U nas szpak nie wszedł jeszcze w tak bliskie stosunki z człowiekiem, rozporządza bowiem większą ilością miejsc dzikich na mieszkanie. Nie ulega jednak wątpliwości, że z czasem i u nas przeniesie się on również w bezpośrednie sąsiedztwo ludzi, gdy brak mieszkań w lasach zacznie mu dotkliwie dawać się we znaki.

Za granicą, a zwłaszcza w Niemczech, bardzo już wiele ptaków przyzwyczało się do gnieźdzenia się w skrzynkach: oprócz szpaków robią to mniej lub więcej dawno w różnych miejscowościach sikory, kowalki, rudziki, muchołówki, pliszki i niektóre inne. Sąsiedztwo człowieka i jego działalność może spowodować nieraz gruntowne i głęboko sięgające zmiany w obyczajach ptaków, jak to można zauważyć na wróblach.

Ptaki te nie należą bynajmniej do osiedlających się w dziuplach: wszyscy ich krewniacy urządzają mniej lub więcej kunstowne gniazda, starannie utkano i suto wysłane, zamknięte ze wszystkich stron, prócz bocznego otworu. I nasz wróbel domowy gnieździł się tak samo przed wiekami, gdy jeszcze pędził zupełnie wolny żywot; i od kiedy jednak związał swe istnienie z człowiekiem, zaczął gnieździć się po rozmaitych dziurach, w strzechach, poddaszach, pod rynnami, gzymsami i t. p., zarzucając starannie i kunstownie budowane gniazda.

Nie zapominał jednak zupełnie dawnego talentu: drzemie w nim zawsze odziedziczona zdolność do budowy sztucznych gniazd, a sprytny ptak umie z niej skorzystać, ilekroć zajdzie tego potrzeba i wypadnie mu znów gnieździć się na drzewach, jak przed wiekami. Zakłada on wówczas na gałęziach bardzo starannie gniazdo, splecione kunstownie ze słomy, siano oraz innych cienkich łydełek, a mające kształt owalny z otworem z boku. Zmniejszenie się ilości strzech, a także w ogóle dzisiejszy rodzaj budynków, zwłaszcza w większych miastach, zmuszają wróbla coraz częściej do wydobycia na jaw tych dawnych a zarzuconych talentów.

Ta garstka przykładów nie wyczerpuje bynajmniej kwestyi, która zresztą nie jest wcale tak łatwą do wyczerpania, dowodzi jednak w każdym razie, że instykt budowniczy ptaków ulega pewnym zmianom w miarę zmieniających się okoliczności, że jeżeli nie wszystkie ptaki, to przynajmniej pewna ich ilość umie przystosowywać się do nowych warunków i sposoby gnieźdzenia się modyfikować odpowiednio.

B. Dyakowski: Zmiany w sposobach gnieźdzenia się ptaków. Wszechświat 1903, 22, 388

Aepyornis dowodem istnienia Lemurii?

Przyrodnicy w zbadaniu fauny Madagaskaru napotykają zazwyczaj trudne do rozwiązania zadanie, gdyż typy zoologiczne tej wyspy należą przeważnie do rodzin, a niekiedy nawet i gatunków jej wyłącznie właściwych, nie mających żadnego związku z temi, które zamieszkują sąsiednie kraje, skutkiem czego ta wielka wyspa pod względem zoologicznym jest zupełnie izolowana od reszty świata. Kwestya wikała się jeszcze bardziej, gdy zwrócimy się do danych paleontologicznych. Chociaż szczątki zaginionej fauny Madagaskaru od dawna są znane, gdyż Geoffroy Saint-Hillaire już w 1851 r. pokazywał w Akademii Umiejętności olbrzymie jaja i kości ptaka, którego nazwano *Aepyornis maximus*, to jednak badania kopalnej fauny madagaskarskiej są jeszcze w zaraniu i w obecnym stanie naszych wiadomości niepodobna wyprowadzać jakichś pewnych wniosków, czy to z punktu widzenia geologicznego, czy ogólnie biologicznego, ponieważ pomimo poszukiwań w ciągu ostatnich lat nie zdołano przedstawić żadnych decydujących faktów, które mogłyby rozstrzygnąć kwestyę odrębności wspomnianej wyspy pod względem zoogeograficznym. Nagromadzone jednak do dzisiejszego dnia dane paleontologiczne, dotyczące Madagaskaru, posiadają nadzwyczaj wielkie znaczenie, wskazują bowiem, że niektóre zwierzęta kopalne tej wyspy są pokrewne tym, które znajdują się w górnym eocenie Francji, a szczególnie w gipsach; ten fakt znów może być użyty na poparcie twierdzenia, że straszne kataklizmy, które zburzyły Lemurię, istniejącą w początkach okresu trzeciorzędowego na miejscu dzisiejszego oceanu Indyjskiego, zaoszczędziły

Madagaskar, pozostawiając go jako jedyne świadka tej epoki geologicznej.

Glówne typy kręgowców kopalnych na Madagaskarze należą do czterech rodzin: lemururow, hipopotamów, żółwi i ptaków biegnących. Między ostatnimi zasługuje na szczególną uwagę *Aepyornis*. Był to ptak ociężały, niezdolny do lotu: skrzydła jego były nadzwyczaj krótkie i, jak wskazują palce w ilości trzech, nie posiadał on szponów. Rodzaj *Aepyornis* dzieli się przynajmniej na 12 gatunków: jedne z nich wysokości 3 m. znosiły jaja objętości 8–10 litrów; inne średnich rozmiarów były wielkości dropia. Cechy osteologiczne pozwalały podzielić te gatunki na dwie grupy: „*Aepyornis*” o nogach szerokich i grubych i „*Mullerornis*” o nogach cieńszych. Grupa „*Mullerornis*” jest zbliżona do kazuarów Nowej Gwinei i nietotów (*Apteryx*) Nowej Zelandyi. Z pomiędzy wszystkich gatunków *Aepyornis* rozmiarami swemi wyróżnia się *Aepyornis ingens*, największy ptak z dotychczas znanych, przewyższający nawet *Dinornis maximus*.

Z wybitnych cech tego olbrzymiego ptaka wypada zaznaczyć krótkość palców, następnie krótkość i grubość kości udowej; kość goleniowa natomiast i kości śródnoża są bardzo dobrze rozwinięte, co dowodzi niezwykłego rozwoju mięśni. Z budowy szkieletu należy wnosić, że *Aepyornis ingens* z nogami głęboko wrosniętymi w ciało, brzuchem dotykał prawie ziemi; z wyglądu był podobny do nietola olbrzymich rozmiarów.

Kość goleniowa w środkowej części jest bardzo spłaszczona, czem się różni od zaokrąglonej goleni większości ptaków. Wreszcie śródnoże przedstawia u *Aepyornis* ing. tę charakterystyczną cechę, że u góry jest szersze, niż u dołu.

Z budowy kończyn dolnych ten olbrzymi ptak zbliżony jest bardzo do *Apteryx* i *Dinornis* z Nowej Zelandyi i *Emeus* Nowej Holandyi, jednym słowem do ptaków, które należą do fauny australijskiej, która znów okazuje bliskie pokrewieństwo z fauną malajską. Czyż nie jest to nowy dowód, przemawiający za istnieniem niegdyś Lemurii?

Cz. St. (Statkiewicz): Największy ptak znany. Wszechświat 1903, 22, 605

Afryka czy Eurazja ojczyzną strusi?

Londyńskiemu Towarzystwu zoologicznemu niedawno prof. Rudolf Martin zakomunikował sprawozdanie ze swych poszukiwań na wyspie Samos. Znalazł on na tej wyspie szczątki strusia kopalnego, który otrzymał nazwę *Struthio Karatheodoris*. Jest to odkrycie wielkiej wagi, gdyż warstwy, z których pochodzą wspomniane szczątki, należą do miocenu górnego i są starsze, niż warstwy z Siwalik Hills w Indjach, gdzie również odkopano szczątki strusia (*Struthio asiaticus*). Ponieważ w ostatnich czasach znaleziono w Rosyji i Chinach jaja wymarłego niedawno (w znaczeniu geologicznym) strusia, zrodziło się mniemanie, że ród strusi powstał na południu Eurazji i dopiero później wywędrował do Afryki. Znalezione starsze strusia na wyspie Samos obala to mniemanie, ponieważ wykopaliska tej wyspy mają charakter czysto afrykański. Szczątki antylopy, żyraf i małp dowodzą, że wyspa Samos kiedyś połączona była z lądem afrykańskim; co zaś dotyczy młodszych strusi azjatyckich, to może okazać się również, że przywędrowały one do Azji z Afryki.

A.E.: Wymarłe strusie. Wszechświat 1903, 22, 588

Kiedy ptaki stają się płochliwe?

Jedno z angielskich wydawnictw sportowych stwierdza, że te same gatunki ptaków w rozmaitych miejscowościach zachowują się niejednako względem zbliżających się ludzi. Gdy w pewnych okolicach można fotografować gniazda a nawet głaścąc samice podczas wysiadywania jaj bez obawy zastraszania i spędzenia ich z gniazda, w innych odwrotnie ptaki nie znoszą, żadnego śledzenia ich życia, żadnego zajmowania się ich sprawami: za zbliżaniem się najniebezpieczniejszego człowieka zrywają się i uciekają, a nieraz zupełnie porzucają gniazda. Skąd to pochodzi? Autor czyni to zależnym od mniejszej lub większej znajomości ludzkich grabieżczych i zbójceckich skłonności, a więc od niejednokrotnej gęstości zaludnienia. Tam, gdzie ludność jest więcej, ptaki miały aż nadto sposobności poznać ludzi z tej niesympatycznej strony. Gdzie natomiast ludność jest rzadko rozsypana, mniej się może uprzykrzać każdemu ptakowi w szczególności i mniej go zrażać do ludzi w ogóle.

Jest to zresztą wyjaśnienie, które Karol Darwin przed wielu laty zastosował do ufności i łatwości czyni zwierząt dzikich krajów, nieuczęszczanych przez człowieka.

R. M. (Minkiewicz): Od czego zależy większa lub mniejsza dzikość lub bojaźliwość ptaków. Wszechświat 1903, 22, 463

Potwór kurzy

Kurczę potworne, które żyło przez siedem dni po wykluciu się, opisał w ostatnim zeszycie Sprawozdań Akademii paryskiej prof. F. Houssay. Badacz ten poddał normalnemu wylęganiu jaje kurze znacznej wielkości, w którym przypuszczał istnienie dwu żółtek zamiast jednego. Dodać należy, że pochodziło ono od kury, która dość często znosiła jaja o dwu żółtkach. Kurczę, spóźnione o 12 godzin w wykluciu, w porównaniu z innymi pisklętami, posiadało naogół wygląd dość normalny, chociaż z trudnością utrzymywało się na nóżkach. W okolicy pępka kurczę to posiadało kieszeń, utworzoną przez entodermę i listek splanchniczny mezodermę. Przewód żółtkowo-jelitowy (ductus vitello-intestinalis), prowadzący do owej kieszeni, przedstawiał światło silnie zwężone.

Kieszeń owa wypełniona była żółtkiem zupełnie świeżym, ważącym 15 g (zazwyczaj żółtko jaja kurzego waży około 19 g), o konsystencji sera. Zauważyć należy, że ściana kieszeni, zawierającej owo żółtko, unaczyniona była dość obficie przez rozgałęzienia żyły kręzkowej dolnej, łączące się następnie z żyłą wrotną.

Autor tłumaczy powstanie tej ciekawej potworności w ten sposób, że w jajku o dwu żółtkach na jednym z nich tylko rozwinął się zarodek, który też zużył materiał żółtkowy niezbędny do swego rozwoju, drugie zaś żółtko zostało wciągnięte w pęcherz żółtkowy tworzącego się zarodka. Oczywiście to jedno tylko tłumaczenie jest możliwym. Fakt ten rzuca niezmiernie ciekawe światło na t. zw. potwory wewnętrzne („monstres endocymiens”, „foetus in foetu”), chociaż nie tłumaczy oczywiście wszystkich odmian tej potworności. Musimy tu zresztą zwrócić uwagę na tę okoliczność, że wbrew zdaniu prof. Houssaya dotąd bynajmniej nie przypuszczano, że potwory podwójne u ptaków muszą koniecznością powstawać z dwu blastoderm na jednym żółtku: znamy już dziś bowiem pewną dość znaczną ilość form pośrednich różnych potworności podwójnych na stadyach wczesnych, a przypadki „blastodermi podwójnej” należą do najrzadszych.

Szkoda wielka, że prof. Houssay nie utrwalił tak interesującego zarodka potwornego na bardziej wczesnym stadium rozwojowym, a szczególnie w stadium obrastania drugiego żółtka przez pęcherz żółtkowy jedynego zarodka. Ważnym też byłoby stwierdzenie, czy oba żółtka były od początku oddzielone od siebie, czy też posiadały wspólną błonę żółtkową (membrana vitellina)? Ostatnie przypuszczenie wydaje mi się w danym razie bardziej prawdopodobnym. Wreszcie na zakończenie możemy dodać, że przypadki takie jak p. Houssaya można bezpiecznie obserwować przez czas dłuższy (np. do 10 dni) przez szybką szklaną, wprawioną w skorupę jaja: metoda to pewna, a stosowanie jej nie wywiera wpływu ujemnego na przebieg rozwoju.

J. Tur: Kurcze potworne. Wszechświat 1903, 22, 461

Nogami czy ogonem? Jak kierować lotem?

Udział nóg w zmianach kierunku podczas lotu ptaków. Pan Barrett Hamilton w wydawnictwie angielskim „Zoologist” ogłasza pewne spostrzeżenie nad położeniem nóg rozmaitych ptaków w czasie lotu. Otóż bezwzględnie u wszystkich ptaków golenie (tibia) są skierowane wprost ku tyłowi i zajmują pozycję prawie pionową. Co dotyczy natomiast stopy (tarsometatarsus — nie zaś palców), pozycja jej różni się w zależności od tego, czy służy za ster czy też nie. Ptaki bezwarunkowo winny posiadać silny i sprawny ster, by mógł szybko zmienić kierunek lotu. W przypadkach tedy, kiedy stopy są silnie wydłużone, jak u wszystkich brodzących (bocianów, czapli, żorawi i t. p.), pełnią one doskonale funkcję steru. U ptaków natomiast o nogach krótkich zazwyczaj czyni to ogon. Zwłaszcza, jeżeli lot jest bardzo szybki i bardzo kapryśny, jak u jaskółek np., ogon wyłącznie może sterować. To też posiadają one ten narząd odpowiednio długi. Zresztą sam p. Hamilton zaznacza, że należałoby rozszerzyć znacznie zakres spostrzeżeń, by wysnuć jakieś pewne wnioski.

R.M. (Minkiewicz): Udział nóg w zmianach kierunku podczas lotu ptaków. Wszechświat 1903, 22, 446

Życie w kolonii flamingów

American Museum wydelegowało niedawno jednego ze swych przyrodników, F.M. Chapmana, na wyspy Bahama dla dokonania spostrzeżeń nad obyczajami flamingów w okresie wysiadki jaj i dla zebrania kolekcji gniazd tych ptaków bardzo ciekawej budowy. Ptak ten jest coraz rzadszy; w Stanach Zjednoczonych przebywa tylko w jednej miejscowości we Florydzie, a i tam niewiadome dotąd, gdzie buduje swe gniazda. To też p. Ch. udał się wprost na wyspy, gdzie ptak ten tworzy liczne kolonie. Po jakimś czasie

udało się natrafić na wyspie Andros na znacznej wielkości siedzibę, obficie przez ptaki te zamieszkaną. Znajdowała się ona na brzegu, w miejscu o bardzo nieznanym spadku, woda pokrywała grunt zaledwie na kilka centymetrów, wielka ilość kamieni i koralu czyniła pochód bardzo nieprzyjemnym. Siedziba ta nie była odosobniona: w pobliżu w promieniu 2 km było ich jeszcze 7 innych. Są to jednak siedziby czasowe. Ptaki te zdają się zmieniać z roku na rok miejsce gnieźdzenia się. Siedziba główna znajdowała się na ławicy błotnej, pokrytej wodą ledwie 3-4 cm głęboką i miała średnio 90 m długości na 10 szerokości. Składała się z 2 000 gniazd i tylko z gniazd zbitych w gęstą gromadę; większość gniazd była przeszlorocznych i porzuconych już; ptaków było do 700 sztuk. Gniazdo zbudowane jest z samego tylko błota; waży do 40 kg; średnica jego u podstawy wynosi 40-45 cm, u wierzchołka 30-35; wysokość — 25 cm. Każde gniazdo stanowi wzniesienie z błota, wydrążony pośrodku, w kształcie krateru, wystającego nad powierzchnię wody. Błoto wysycha i twardnieje, ale nie mogłoby się ostać wobec choć trochę wzburzonej fali; to też ptaki te gnieźdzą się w bardzo zacisznych zatokach. Krater zawiera jedno tylko jajko. Samica flaminga znosi zawsze jędko tylko jajko i wychowuje jedno tylko piskle. Niestety jest to ptak tak dziki, że dotąd nie udało się spostrzedz sposobu wysiadki: czy siedzi ze zgiętymi nogami, czy zwiesza je z obu stron gniazda. Nie wiemy też, ani ile czasu trwa wysiadki, ani jak długo piskle pozostaje w gnieździe, jak się żywi i t. p. P. Chapman nie mógł zebrać żadnych wiadomości w tym względzie, przywiózł tylko do Nowego Yorku piękną kolekcję gniazd.

Y.Z. W siedzibie flamingów. Wszechświat 1903, 22, Wszechświat 2003, 22, 62

Jak wydłużyć ogon?

Niedawno J. T. Cunningham w londyńskim Towarzystwie zoologicznym przedstawił sprawozdanie ze swoich doświadczeń nad dwoma kogutami rasy japońskiej o długich ogonach. Wiadomo, że Cunningham objaśnia drugorzędne własności płciowe dziedzicznością cech nabytych i utrzymanych skutkiem podrażnień mechanicznych; z drugiej strony wiemy, że hodowcy japońscy są przekonani o możliwości otrzymywania kur o długich ogonach przez zastosowanie środków sztucznych, między którymi największe znaczenie przypisują miejscowym pobudzeniom mechanicznym. Cunningham, chcąc sprawdzić to twierdzenie hodowców, a zarazem przekonać się o prawdziwości swojej teorii, poddał obserwacji dwa koguty wspomnianej rasy, urodzone z jednych rodziców w d. 13 stycznia 1901 r. Jednemu z kogutów obwinęto ogon papierem, aby zabezpieczyć pióra od uszkodzeń, względem drugiego zastosowano te środki, jakich używają hodowcy japońscy, a mianowicie codziernie zlekka przeciągano pióra ogona, aby mechanicznie pobudzać ich cebulki. U pierwszego koguta w r. 1902 najdłuższe pióro wynosiło 71 cm; wzrost piór przerwał się w marcu, a w jesieni nastąpiło normalne pierzenie się. U drugiego wydłużanie się piór trwało do połowy lipca, a najdłuższe pióra miały 82 cm. Co najważniejsze, powiada Cunningham, że wskutek wspomnianych pobudzeń dziesięć piór wypadło, lecz na ich miejsce wkrótce wyrosły nowe i te przestawały wydłużać się w okresie pierzenia się, a nawet i później. Wobec tego Cunningham przypuszcza, że właśnie skutkiem mechanicznych podrażnień hodowcy japońscy otrzymują znaczne wydłużanie się piór, usuwając zarazem pierzenie się: wywołują bowiem oni szybki wzrost, a jak tylko pióra dojdą do znacznej długości, albo nawet i nieco wcześniej, wraz je wyrwyją.

Cz. St. (Statkiewicz): Doświadczenia nad kurami o długim ogonie. Wszechświat 1903, 22, 335

Jak szczury z okretu

Podług doświadczenia p. Victora z Gaffy (Palestyna) niektóre ptaki, zwłaszcza wróble i jaskółki, znikają z okolic, dotkniętych przez dżumę lub cholere. Ciekawa rzecz, czy to samo ma miejsce co do febrы żółtej, której roznoszenie przez komary jest dziś rzeczą ustaloną, oraz innych chorób zakaźnych.

Y.Z. Instynkt niektórych ptaków. Wszechświat 1903, 22, 96



ROMAN KARCZMARCZUK (Wrocław)

ARBORETUM W WOJSŁAWICACH

W Wojsławicach, położonych w odległości 50 km na południe od Wrocławia, znajduje się arboretum słynne przede wszystkim z najbogatszej w Polsce kolekcji rododendronów. Jego twórcą był znawca i miłośnik roślin Fritz von Oheimb, który w 1880 roku kupił 150-hektarową posiadłość i na obszarze zaniedbanego parku o urozmaiconym ukształtowaniu rozpoczął intensywną pracę. Wytyczył kręte alejki i zbudował instalację wodną. Początkowo sadił różne drzewa iglaste, m.in. sosny, jałowce, daglezie i cyprysiki. Najbardziej interesowały go jednak różaneczniki i dlatego poświęcił im całe życie.

Fritz von Oheimb zmarł w 1928 roku i został pochowany w swym umiłowanym ogrodzie. Jego syn Arno kontynuował sumiennie dzieło ojca aż do 1946 r.

Dzięki licznym kontaktom z wieloma szkółkami i ogrodami udało mu się już w 1920 roku zgromadzić ponad 400 krzewów różaneczników w 300 odmianach. Pomyślny rozwój uprawy gwarantowały żyzne i kwaśne gleby, specyficzny mikroklimat oraz pełne zaangażowanie właściciela w wysiłki nad aklimatyzacją i rozpowszechnieniem wzmiankowanych roślin. Starania te zostały docenione przez profesjonalistów, o czym świadczy fakt nadania jednej odmianie różanecznika fioletowego nazwy *Rhododendron 'Von Oheimb Woislowitz'*.

Oprócz tego zainicjował on uprawę gruntową, bez zabezpieczenia na zimę, japońskich klonów palmowych (*Acer palmatum*), a ponadto wprowadził wartościowe byliny, m.in. ponad 500 odmian piwonii (*Paeonia*).

Park w Wojsławicach był znany nie tylko na Śląsku, a jego wartość dla nauki sprawiła, że już w latach dwudziestych XX stulecia zaczął pełnić funkcję obiektu doświadczalnego Niemieckiego Towarzystwa Dendrologicznego.

Po drugiej wojnie światowej park przechodził zmienne koleje losu. Wchłonięty przez PGR, był systematycznie ograbiany i niszczone. Kolejny administrator, Urząd Gminy w Niemczy, również nie dbał o ochronę zabytkowego obiektu. Unicestwiono system rozprowadzania wody i poprzerywano rury układu melioracyjnego. Wiele roślin zginęło, a zabytkowy pałac przestał istnieć.

Korzystne zmiany rozpoczęły się w 1979 r., po przejęciu ogrodu przez Kombinat Hodowli Zwierząt Zarodowych w Dzierżonowie, a następnie przez Państwowy Ośrodek Hodowli Zwierząt w tymże mieście. Wyremontowano i oczyszczono obydwa stawy i rozpoczęto naprawę szklarni

Ryc. 2. Hortensja *Hydrangea sargentiana*

Ryc. 1. Grupa azalii

Ryc. 3. Winorośl japońska *Vitis coignetiae*

oraz dróg. Oznaczono niektóre rośliny i wydano folder o parku. Nie bez znaczenia było podniesienie parku do rangi arboretum, dokonane w 1977 r. przez Komisję Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce.

Nowa era w jego dziejach nastąpiła w 1988 r., po włączeniu go do Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Wrocławskiego. Dzięki niestrudżonym wysiłkom profesora Tomasza Nowaka niezwykle troskliwie uporządkowano teren, wszystkie rośliny opatrzone etykietami, a szczególnie rzadkie taksony – tablicami opisowymi. Sześćohektarowy stary park powiększył się o 5 ha, a liczba okazów wzrosła czterokrotnie.

Według obecnych ocen w arboretum znajduje się 2000 gatunków i odmian, w tym 1500 drzew i krzewów. Najbardziej typowe dla kolekcji są rośliny należące do rodziny wrzosowatych (*Ericaceae*). Rodzaj *Rhododendron* obejmuje 470 taksonów z najcenniejszymi odmianami różaneczników rasy lużyckiej. Należy pamiętać, że początki ich hodowli sięgają schyłku XIX stulecia. Obficie kwitną i bardzo dobrze znoszą nasze warunki klimatyczne. Sędziwe egzemplarze dochodzą do 5 m wysokości (*Rhododendron catawbiense* 'Grandiflorum') i 100 cm obwodu pnia. Wśród azalii przeważa grupa odmian gandawskich, wyhodowanych około 1820 r. w belgijskim mieście Gandawie.

Należy zaznaczyć, że oprócz rododendronów w kolekcji są okazałe dęby, lipy, cisy i buki, a szczególny podziw budzą między innymi:

- Cedr libański (*Cedrus libani* A. Rich. subsp. *libani*) występujący w Libanie, Turcji i Syrii. Dochodzi do 50 m wysokości i 2 m średnicy pnia. Bezlitośnie eksploatowany od czasów biblijnych, został prawie zupełnie wyniszczony. Okaz wojsławicki jest najstarszy w Polsce. Posadzono go w 1965 r., a pierwsze szyszki ukazały się po 24 latach.

- Cedrzyniec kalifornijski (*Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin) rosnący wyłącznie w górskich obszarach Kalifornii i Oregonu. Osiąga wysokość 45 m i żyje do 700 lat. Aromatyczne drewno przypomina zapachem cedr i stąd właśnie wywodzi się jego nazwa. Występuje wyłącznie w cieplejszych obszarach w zachodniej części naszego kraju.

- Głowocis japoński (*Cephalotaxus harringtonia* (Knight ex J. Forbes) K. Koch). Rodzimy w Chinach i Japonii. Nisokie, dwupienne drzewo iglaste, podobne do cisa. Jego igły są jednak o wiele dłuższe, a nasiona otacza brązowozielona osnówka. Nie jest wytrzymały na mróz i nadaje się do uprawy tylko w zachodniej części Polski.

- Kasztan jadalny (*Castanea sativa* Mill.). Pochodzi z Azji Mniejszej, a do południowej części Europy dotarł już



Ryc. 5. Różanecznik

w czasach starożytnych. Jest to długowieczne drzewo, dorastające do wysokości 30 m. U nas sadi się je w celach dekoracyjnych, zaś w klimacie cieplejszym wykorzystuje się jego smaczne i pożywne nasiona w stanie surowym lub po upieczeniu (słynne marony). Naturalne lasy kasztanowe można jeszcze oglądać na Kaukazie.

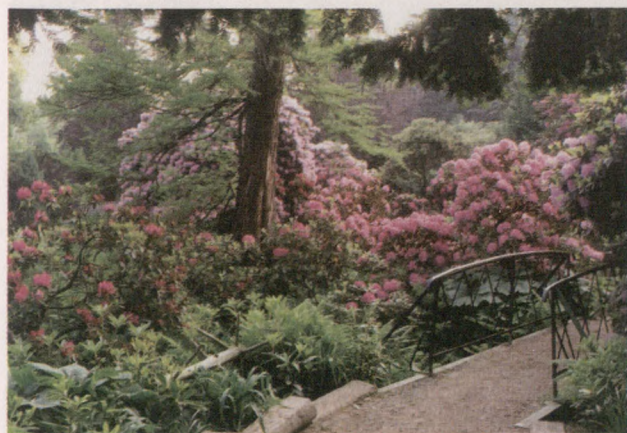
- Kasztanowiec drobnokwiatowy (*Aesculus parviflora* Walter) z Ameryki Północnej. Krzew ten rozrasta się szeroko, a dolne gałęzie pokładają się i wypuszczają korzenie. Kwitnie dopiero w lipcu lub sierpniu, zaś owoce są brązowe i mają kształt gruszki. Osiągają zaledwie 2 cm średnicy.

- Klon palmowy (*Acer palmatum* Thunb. ex Murray) występujący w Japonii i na Półwyspie Koreańskim. Rośnie powoli i dochodzi do wysokości 4 m. Posiada cienkie gałązki i delikatne, wachlarzowate liście. Wyjątkowo pięknie prezentują się one w jesieni, gdy uzyskują barwę pomarańczową, jasnoczerwoną lub purpurową. Niektóre okazy w Wojsławicach pamiętają jeszcze czasy Fritza von Oheimba.

- Mamutowiec olbrzymi (*Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz), znany z gór Sierra Nevada w Kalifornii.



Ryc. 6. Alejka z łupka luszczykowego



Ryc. 4. Widok na różaneczniki

Jest jednym z największych i najstarszych drzew na globie ziemskim. Pewien nieistniejący już egzemplarz osiągnął wysokość 135 m i średnicę pnia 12 m. Wiek niektórych okazów oszacowano na 3500 lat. Powykręcane konary są trochę podobne do kłów mamuta i stąd właśnie wywodzi się jego nazwa – mamutowiec. Natomiast określenie „Sequoia” pochodzi od nazwiska indiańskiego wodza Sequoia, który był twórcą alfabetu Cherokee. Wszystkie okazy sadzone dawniej w Polsce nie wytrzymały ostrych zim. Ze starszych drzew zachowały się tylko dwa: jedno w Wojsławicach, a drugie w Brwicach na Pomorzu.

- Metasekwoja chińska (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et W.C. Cheng). Uważana była za gatunek wymarły i dopiero znalezienie w 1941 r. żywych okazów w Chinach zmieniło ten stan rzeczy. W trzeciorzędzie rosła również w Polsce; jej szczątki można znaleźć w pokładach węgla brunatnego. Posiada dwa rodzaje pędów: jedne trwałe, drewniejące, drugie zaś (boczne) odpadają przed zimą wraz z igłami. Cenny gatunek reliktowy i endemiczny.

Warto jeszcze wspomnieć o kwitnących bylinach, które zasiedlają prawie całą powierzchnię arboretum. Ich liczba przekracza 500 gatunków i odmian, a najliczniej reprezentowane są takie rodzaje, jak tawułka (*Astilbe*), turzyca (*Carex*), bodziszek (*Geranium*), liliowiec (*Heimerocallis*), funkia (*Hosta*), jęczyczka (*Ligularia*) oraz miskant (*Miscanthus*). Na uwagę zasługuje również dekoracyjna wartość ponad 30 gatunków i odmian paproci.

Różaneczniki, których pełnia kwitnienia ujawnia się zazwyczaj przy końcu maja, zachwycają nas swym subtelnym wdziękiem. Kto raz odwiedził ten cudowny zakątek olśniewających barw natury, ten będzie tęsknić do ponownego ujścia jego wyjątkowego piękna. Trzeba też pamiętać o innych okresowych atrakcjach promujących arboretum. Wczesną wiosną odurza nas zapach fiołków wonnych, a w maju zachwycamy się urokiem narcyzów, szafirków oraz pierwiosnków. Z kolei w czerwcu rozkwitają bodziszki i tawułki, zaś w lipcu funkcie oraz liliowce. Natomiast w jesieni możemy podziwiać kwitnące zimowity, zawilce japońskie, astry marcinki i miskanty. Dopełnieniem naszej fascynacji jest czar przebarwionych liści, będących natchnieniem dla artystów malarzy.

W trosce o spełnienie życzeń licznej rzeszy zwiedzających i popularyzację wiedzy przyrodniczej okazał się niedawno niezwykle starannie zredagowany „Przewodnik po Arboretum w Wojsławicach”. Stanowi on efekt długotrwałej i żmudnej pracy dyrektora Ogrodu Botanicznego prof. dr. hab.

Tomasza Nowaka i Jego Małżonki mgr inż. Hanny Grzeszczak-Nowak. Od wielu lat opiekują się oni tym cennym obiektem, rozbudowując go z wielką fachowością i poświęceniem. Uzupełnieniem „Przewodnika” jest książka sporządzona w wersji elektronicznej „Skarby Dolnośląskiego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego – Arboretum w Wojsławicach”, zawierająca sporo zdjęć i opis prawie 1500 taksonów drzew i krzewów zinwentaryzowanych tam w 2000 r.

Przewodnik oddany do rąk czytelnika prezentuje wiadomości ogólne, na które składają się: położenie i charakterystyka przyrodnicza, rys historyczny oraz kolekcje roślinne. W kolejności wyszczególnione są osobliwości dendrologiczne zaznaczone na znajdującej się na wklejce mapie ich rozmieszczenia.

Celem łatwiejszego poznania arboretum zamieszczono w przewodniku rysunki 28 panoram widokowych, wykonanych za pomocą fotografii szerokokątnej. Wytypowano miejsca najładniejsze oraz osie widokowe najlepiej promujące osobliwe drzewa. Na panoramach nakreślono sylwetki 636 roślin, którym przypisano kolejne numery i zaopatrzone je w nazwy łacińskie i polskie w dwóch układach: 1. wykaz roślin według numerów na panoramach dla ułatwienia identyfikacji nazwy oglądanego egzemplarza, 2. spis alfabetyczny umożliwiający znalezienie w terenie poszukiwanego taksonu.

Istotną wartość posiada też mapa rozmieszczenia panoram widokowych. W sposób atrakcyjny przedstawiono ponadto turystyczne ciekawostki okolic Wojsławic.

Na specjalne wyróżnienie w „Przewodniku” zasługują świetnie wykonane, liczne kolorowe zdjęcia, ukazujące nie tylko grupy największych różaneczników, lecz również pojedyncze okazy w różnych fazach rozwoju. Wystarczy wspomnieć o młodych kwiatostanach męskich miłorzębu dwuklapowego (*Ginkgo biloba* L.), o szyszce cedru libańskiego i o przedwojennym kwitnącym okazie hortensji Sargenta (*Hydrangea sargentiana* Rehder).

W sumie „Przewodnik po Arboretum w Wojsławicach” jest pozycją cenną i godną uwagi. Został zredagowany w tak nowoczesnej formie, że może stanowić wzór dla podobnych opracowań.

Wpłynęło 7 VII 2003

Dr Roman Karczmarszuk jest emerytowanym nauczycielem

KRZYSZTOF SPAŁEK (Opole)

OSOBLIWOŚCI FLORY ŚLĄSKA OPOLSKIEGO

Przemiany zachodzące we florze naszego kraju pod wpływem działalności człowieka stały się od dłuższego czasu przedmiotem szczegółowych badań i były wielokrotnie opisywane. W ostatnich latach nastąpiło znaczne nasilenie badań nad rozmieszczeniem gatunków chronionych i zagrożonych, których wynikiem są liczne opracowania

dotyczące tego zagadnienia, m.in. „czerwone listy” i „czerwone księgi”.

Województwo opolskie jako część Śląska, jednego z najbardziej uprzemysłowionych i najintensywniej zagospodarowanych regionów Polski, na skutek intensyfikacji rolnictwa i leśnictwa, wielkoobszarowych melioracji od-

wadniających, rozwoju infrastruktury transportowej i technicznej oraz urbanizacji, utraciło w ostatnich 200 latach, tj. w okresie stosunkowo dobrze udokumentowanych badań botanicznych, znaczną część gatunków flory. Długotrwały proces oddziaływania człowieka na środowisko przyrodnicze tego terenu spowodował zaburzenia równowagi biologicznej naturalnych zbiorowisk roślinnych. Zmiany te doprowadziły do systematycznego zanikania stanowisk gatunków stenotypowych.

Śląsk Opolski był od dawna przedmiotem badań florystycznych, które zostały zapoczątkowane już w XVI w., m.in. przez Cromera z Nysy i Sebiza z Brzegu. Dopiero jednak w drugiej połowie XVIII w. pojawiają się pierwsze zbiorcze opracowania Mattuschki i Krockera. Wymieniają one jeszcze niewielką liczbę gatunków i ich stanowisk. Znacznie więcej danych przynoszą opracowania Wimmera, Grabowskiego, a szczególnie Fieka i Schubego. Monograficzne dzieło z 1903 roku tego ostatniego autora o ówczesnym rozmieszczeniu roślin na Śląsku przedstawia 1616 gatunków roślin naczyniowych na ponad 60 tys. stanowisk. Pierwsze powojenne doniesienia dotyczące flory województwa opolskiego pojawiły się wraz z rozpoczęciem opracowywania „Rozmieszczenia roślin naczyniowych na Śląsku” pod kierunkiem prof. Józefa Mądalskiego w latach 60. Prace chorologiczne i geobotaniczne prowadzone są do dziś przez wielu botaników skupionych przeważnie w jednostkach naukowo-badawczych Uniwersytetu Opolskiego, Uniwersytetu Wrocławskiego i Uniwersytetu Śląskiego.

Spośród około 1700 roślin naczyniowych stwierdzonych na Śląsku Opolskim, aż 492 gatunki, tj. 29% flory tego regionu, umieszczone zostały na regionalnej „czerwonej liście”. Ponad 60 taksonów zostało najprawdopodobniej utraconych na zawsze. Stwierdzono tu również występowanie 137 gatunków roślin podlegających prawnej ochronie, w tym 114 ściśle. Ochronie międzynarodowej na mocy Dyrektywy Habitatowej Unii Europejskiej podlega dalszych 6 gatunków. Skuteczna ochrona roślin wymaga co najmniej osiągnięcia następujących celów wynikających z założeń europejskiej strategii ochrony flory: dobrego udokumentowania i przeanalizowania różnorodności florystycznej, czynnych i biernych działań ochronnych, wprowadzenia zasad zrównoważonego użytkowania zasobów roślinnych oraz budowania świadomości potrzeby ochrony różnorodności florystycznej.

Do najrzadszych i najbardziej interesujących gatunków roślin występujących na Śląsku Opolskim zaliczyć należy: goździka siniego, len austriacki, lindernię mułową, kotewkę orzecha wodnego, kruszczyka drobnolistnego i wiele innych. Goździk siny *Dianthus gratianopolitanus* Vill. to bylina do około 20 cm wysoka, tworząca luźne darnie, z silnie rozgałęzionym korzeniem palowym. Delikatny woskowy nalot nadaje temu goździkowi charakterystyczną sinozieloną barwę. Jego wonne kwiaty są różowe, pojedyncze lub zebrane w luźne 2-3 kwiatowe wierzchotki o średnicy od 1, 5 do 3 cm (ryc. 1). Goździk siny kwitnie od maja do czerwca. Gatunek ten spotykany jest najczęściej w murawach kserotermicznych lub rzadziej w murawach napiaskowych. W Polsce występuje na rozproszonych stanowiskach przede wszystkim w zachodniej i centralnej części kraju. Na terenie województwa opolskiego stwierdzony został w okolicach Osowca, Ozimka, Kup, Brzezia, Ligoty Dolnej oraz między Surowiną a Masowem. Na stanowiskach tych, pomimo poszukiwań, gatunek ten nie został powtórnie odnaleziony. W ostatnim czasie odkryto nowe, bardzo nieliczne stanowisko goździka siniego, które znajduje się w okolicach Pustkowa koło Ozimka na piaszczystej wydmie.

Len austriacki *Linum austriacum* L. jest krótko żyjącą byliną, 20-60 cm wysoką. Z krótkiego, rozgałęzionego kłącza wyrastają łodygi, pojedynczo lub po kilka. Drobne, równowąsko lancetowate, siedzące liście są ustawione na łodydze skrętoległe. Jego błękitne kwiaty zebrane są w wierzchotkowate, luźnokwiatowe kwiatostany (ryc. 2). Gatunek ten kwitnie od maja do sierpnia, a czasem nawet do października. Len austriacki jest gatunkiem pontyjskim. W Polsce był odnajdywany na nielicznych stanowiskach w południowej i północnej części kraju. Za naturalne uważa się jedynie jego stanowiska z okolic Przemysła. Natomiast w województwie opolskim, gdzie notowany był w okolicach Ligoty Dolnej i pobliskiej Oleszce, mają one najprawdopodobniej charakter synantropijny. W Ligocie Dolnej len austriacki został po raz pierwszy odnaleziony w murawach porastających stare niemieckie wykopy pod autostradą, a obecnie po wybudowaniu autostrady rozprzestrzenił się na nowopowstałe skarpy, gdzie obecnie występuje masowo. Natomiast w pobliskiej Oleszce omawiany gatunek odnaleziono w starym kamieniołomie koło przysiółka Skała. Podczas budowy autostrady został on zasypany ziemią, ale len austriacki utrzymuje się nadal na obrzeżu kamieniołomu



Ryc. 1. Goździk siny *Dianthus gratianopolitanus* Vill. na stanowisku koło Pustkowa. Fot. K. Spalek



Ryc. 2. Len austriacki *Linum austriacum* L. w Ligocie Dolnej. Fot. K. Spalek

oraz na prowadzącej do niego polnej drodze. Choć omawiany takson jest w województwie opolskim najprawdopodobniej antropofitem, to jednak zadomowił się tu dość dobrze i wykazuje zdolność do opanowywania nowych siedlisk. Świadczy o tym fakt, że po zniszczeniu starych wykopów podczas budowy autostrady nie wyginał, lecz rozprzestrzenił się masowo na nowych skarpach.

Lindernia mułowa *Lindernia procumbens* (Krocker) Philcox jest drobną rośliną jednoroczną, o długości łodygi od 2 do 15 cm i eliptycznojąkowatych liściach (ryc. 3). Okres jej wegetacji trwa zaledwie 2,5 do 3 miesięcy. Nasiona kiełkują w lecie, w lipcu lub sierpniu roślina kwitnie, a ginie wraz z nadejściem pierwszych przymrozków. Lindernia mułowa pojawia się w miejscach okresowo zalewanych, na brzegach rzek, starorzeczy, a obecnie głównie na dnach wysychających stawów. Roślina preferuje miejsca ciepłe, o podłożu piaszczystym lub mulistym, ubogie w węglan wapnia. Rośnie w zbiorowiskach namuliskowych z klasy *Isoëto-Nanojuncetea*. Podawana była głównie w XIX w. na ponad 40 stanowiskach, z których większość skupia się w dorzeczu górnej i środkowej Odry oraz w dorzeczu górnej Wisły. Po 1900 r. lindernię mułową w Polsce podano z 13 lokalizacji, natomiast po 1980 r. stwierdzona została na 9 stanowiskach. W województwie opolskim lindernia mułowa notowana była dotychczas na 7 stanowiskach: Opole (staw „Kalichteich”), Brzeg (brzeg Odry), Dobrzeń Wielki (brzeg Odry), Pawłowiczki (staw „Pulower Teich”), Suszkowice oraz Siedlice i Winna Góra. Obecnie występuje tylko na dwóch ostatnich. Lindernia mułowa zagrożona jest na całym swoim europejskim zasięgu, stąd też została objęta Konwencją Berneńską i Dyrektywą Siedliskową. Dla tego typu gatunków namuliskowych, pojawiających się okresowo, bardzo trudno stwierdzić, które stanowisko jest wymarłe, chyba że brak jest odpowiednich dla niego siedlisk. Jeśli odpowiednie siedlisko jest zachowane, zawsze istnieje możliwość pojawienia się tego gatunku w sprzyjających okolicznościach, trudnych jednak do określenia. Zagrożeniem dla tego gatunku jest intensywna gospodarka rybacka na stawach hodowlanych, która ze względu na ciągłe użytkowanie stawu nie dopuszcza do powstania odpowiednich dla niego siedlisk.

Kotewka orzech wodny *Trapa natans* L. to jednoroczna, oryginalna kształtem roślina wodna, tworząca dużą, do 45 cm średnicy rozetę, składającą się z romboidalnych,

ząbkowanych liści (ryc. 4). Na długim ogonku liściowym znajduje się pęcherzyk pławny utrzymujący roślinę na powierzchni wody. Kotewka kwitnie od czerwca do sierpnia. Jej owocem jest duży orzech z czterema rogami zakończonymi ostrymi harpunami umożliwiającymi jego zakotwiczenie się na dnie (stąd nazwa). W Polsce notowana była w południowej części dorzecza Wisły i Odry, najczęściej w starorzeczach i stawach hodowlanych. W województwie opolskim zanotowano dotychczas 40 stanowisk kotewki. Obecnie występuje ona na 14 stanowiskach, głównie w stawach hodowlanych. Kotewka orzech wodny ze względu na rzadkość występowania w całej Europie również została objęta Konwencją Berneńską i Dyrektywą Siedliskową. Zagrożeniem dla tego gatunku są różne działania związane z gospodarką rybacką, a przede wszystkim jej intensyfikacja. Najgroźniejszym wydaje się jednak wprowadzanie roślinożernych gatunków ryb, np. amura białego, który już w przeciągu roku potrafi zniszczyć bardzo liczne populacje. Tak się stało z bodaj najliczniejszym w Polsce stanowiskiem w Krogólniej, gdzie w 1998 r. populacja kotewki liczyła kilka milionów osobników, a obecnie po wprowadzeniu amura – zaledwie kilkadziesiąt roślin.

Kruszczyk drobnolistny *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw. jest storczykiem o drobnych, wąskolancetowatych lub jąkowatych liściach, osiągającym 15 do 30 cm wysokości. Jego kwiaty barwy zielonawej lub czerwono-brunatnej zebrane są w luźny, jednostronny kwiatostan. Gatunek ten kwitnie od czerwca do lipca. Kruszczyk drobnolistny rośnie w lasach liściastych, szczególnie bukowych, w drzewostanach o niewielkim zwarciu i przeważnie w ekspozycji południowej, na żyznych glebach o odczynie obojętnym do zasadowego. W Polsce osiąga północny kres zasięgu i znany jest obecnie z pięciu stanowisk. W województwie opolskim występuje w okolicach Kamienia Śląskiego, gdzie został odnaleziony w 1878 r. W późniejszym czasie podano dokładniejszą lokalizację miejsca jego występowania – na północ od Wilczego Jaru tzw. „Wolfsschlucht” między Kamieniem Śląskim i Górażdżami. W okresie międzywojennym zebrany został w okolicach Górażdży przez K. Białuchę, którego okaz zielnikowy znajduje się w zbiorach przyrodniczych Muzeum Śląska Opolskiego. Po II wojnie światowej kruszczyk drobnolistny był tam zbierany jeszcze w 1963 r. Później przez dłuższy czas nie był obserwowany. Dopiero w trakcie badań florystycznych, prowadzonych w



Ryc. 3. Lindernia mułowa *Lindernia procumbens* (Krocker) Philcox na dnie wyschniętego stawu koło Winnej Góry. Fot. K. Spałek



Ryc. 4. Kotewka orzech wodny *Trapa natans* L. w stawie hodowlanym w Krogólniej. Fot. K. Spałek

lipcu 1998 r. w okolicach Kamienia Śląskiego, odnaleziono powtórnie jego stanowisko. Jego populacja w 1998 r. liczyła 11 osobników, w 2000 r. rosło około 30 osobników, w 2002 r. stwierdzono 8 osobników kwitnących, natomiast w 2003 r. znaleziono tylko 3 okazy kwitnące. Stanowisko kruszczyka drobnolistnego koło Kamienia Śląskiego jest bezpośrednio zagrożone zniszczeniem. Znajduje się bowiem na terenie, który w przyszłości zostanie włączony do

kopalni wapienia „Górażdze” należącej do spółki Górażdze Cement S.A. Istotnym zagrożeniem dla tego gatunku jest również zbieranie okazów przez florystów.

Wpłynęło 22. IX 2003

Dr Krzysztof Spałek pracuje w Zakładzie Botaniki Katedry Biosystematyki na Uniwersytecie w Opolu

ANETA TELEGLÓW (Kraków)

WPLÝW ŚRODOWISKA NA BUDOWĘ PRZEWODU POKARMOWEGO TRASZEK

Traszki należą do gromady płazów; są to kręgowce prowadzące wodno-łądowy tryb życia. Gromada ta liczy obecnie na świecie około 4250 żyjących gatunków. Traszka zwyczajna jest płazem pospolitym, zamieszkującym tereny podgórskie do 600 m n.p.m., jak i obszary nizinne. Traszka grzebieniasta jest największą traszką, w Polsce występującą na wysokości do 700 m n.p.m..

Środowisko ma istotny wpływ na życie traszek. Zdobywanie przez nie pokarmu uzależnione jest zarówno od cykliczności dobowej, jak i sezonowej. Te, które żyją na lądzie, są aktywne tylko w nocy, gdyż w dużym stopniu są zależne od wilgotności środowiska. Natomiast u tych, które przebywają stale w warunkach o wysokiej wilgotności, wyraźnie zaznacza się zależność cykliczności dobowej od temperatury.

U płazów w okresie jesiennym następuje przygotowanie organizmu do snu zimowego. Rozpoczyna się ono procesem odkładania glikogenu w wątrobie, zaś w okresie zimowym wyraźnie obniża się przemiana materii, zmniejsza się pobudliwość i szybkość przewodzenia bodźców nerwowych oraz wydzielania wody przez nerki. Traszki w tym okresie nie pobierają pokarmu i żyją z rezerw zgromadzonych latem. Okres aktywnego życia i intensywnego żerowania przypada na lipiec. Obserwuje się w tym czasie maksymalny przyrost masy przewodu pokarmowego oraz maksymalną grubość fałdów błony śluzowej żołądka i jelit.

Pierwszym materiałem odżywczym dla larw traszek, po opuszczeniu osłon jajowych, jest żółtko. W następnym okresie rozwojowym, kiedy larwa nie ma jeszcze wykształconego przewodu pokarmowego i otworu gębowego, żółtko jest stopniowo resorbowane za pośrednictwem układu pokarmowego.

Dopiero po tym okresie larwa z rozwiniętym przewodem pokarmowym zaczyna pobierać pożywienie z zewnątrz. Larwy traszek uważa się za żarłoczne i drapieżne. Początkowo zjadają organizmy mikroskopijnej wielkości, jak np. różne pierwotniaki. W miarę wzrostu pożerają większe zwierzęta. Głównym ich pokarmem, stanowiącym około 90%, są planktonowe skorupiaki zwane ośliczkami i larwy owadów ochotkowatych, komarów, chrzączek, ważek,

jętek i chrząszczy. Największy udział larw i poczwerek ochotkowatych stwierdzono właśnie w diecie traszek. Owady owe mogą stanowić nawet 25 % ogólnej ilości organizmów zjedzonych przez traszkę zwyczajną. Oprócz tego żywią się różnymi wodnymi skąposzczetami oraz małżoraczkami, wodnymi pajęczakami, małymi ślimakami wodnymi. Ważnym źródłem substancji odżywczych dla larw traszek są sole mineralne rozpuszczone w wodzie, które przenikają do ich ciała drogą osmozy.

Dorosłe larwy traszek są zwierzętami drapieżnymi. Zjadają często kijanki różnych płazów bezogonowych, małe larwy własnego gatunku i małe rybki. Są tak żarłoczne, iż często rzucają się na zdobycz większą od siebie, której nie mogą połknąć w całości. Interesującą rzeczą jest to, iż dorosłe traszki przebywające w wodzie chętnie pożerają jaja własnego gatunku. Pozostały pokarm jest podobny do pokarmu larw, z czego ponad połowę stanowią larwy muchówek. Duży procent stanowią także skorupiaki i mięczaki. Pokarm traszek pędzących lądowy tryb życia charakteryzuje się różnorodnością oraz zależnością jego składu od fauny otoczenia. Na ów pokarm składają się głównie dżdżownice, rozmaite ślimaki (nagie i w skorupach), małe owady i ich larwy. Obserwowano także zjawisko kanibalizmu: dorosłe traszki grzebieniaste pożerają traszki zwyczajne. Traszki wyszukują zdobycz zarówno przy pomocy węchu, jak i wzroku, reagują też na zapach i ruch zdobycy. Zdarzają się też między traszkami walki o zdobycz jaką są dżdżownice, uważane za przysmak traszek hodowanych w terrarium.

Aby połknąć pokarm traszka powtarza następujące czynności. Kiedy uda się jej wywęszyć zdobycz, chwytą ją w szczękę i przytrzymując małymi stożkowatymi zębami, pociera nią o ziemię, celem ułatwienia połknięcia. Cały rytuał połknięcia jest długi. Najpierw umieszcza swoją zdobycz na pyszczku, wsysając wodę przesuwa głowę na bok, po czym unosi ją do góry z lekko otwartym pyskiem, aby głębiej wciągnąć ofiarę. Następnie pochyla głowę, a jej oczy cofają się w stronę jamy gębowej, gdzie z powodu braku podniebienia tworzą uwypuklenie. Cofnięcie oczu i poruszanie dnem jamy gębowej pomaga w przesuwaniu zdobycy w przetyku.

Ryc. 1. Traszka zwyczajna (*Triturus vulgaris*)

Trawienie pokarmu u traszek przebiega bardzo sprawnie. Jama gębowo-gardzielowa zwilżona jest wydzieliną gruczołów ślinowych. Przełyk jest krótki, zaś jego wewnętrzna powierzchnia wykazuje słabsze lub silniejsze pofałdowanie. Przełyk ów prowadzi do żołądka.

Proces trawienia odbywa się w dobrze wykształconym i umięśnionym żołądku, który wyposażony jest w gruczoły produkujące pepsynę oraz HCl. Żołądek przechodzi w dwunastnicę, która tworzy na prawo od żołądka pętlę skierowaną ku przodowi, przechodzącą w dalszą część jelita cienkiego.

Intensywność trawienia zależy od temperatury otoczenia. W wyższej temperaturze trawienie odbywa się szybko, a w niskiej temperaturze przebiega wolno, ponieważ zostają osłabione czynności wydzielnicze gruczołów trawiennych. Traszki bardzo dobrze trawią białka i tłuszcze. Natomiast chityna i tkanki zrogowaciałe nie zostają strawione i są wydalane z kałem w stanie niezmienionym.

Badania jakie dotąd przeprowadzono na dojrzałych płciowo traszkach dowodziły niewielkich różnic przewodu pokarmowego między samicami a samcami. Jednak z badań Czopek i Stępień (1976) wynika, że u traszki zwyczajnej *Triturus vulgaris* (L.) przewód pokarmowy u samic jest dłuższy, zaś pole powierzchni śluzówki jest większe niż u samców. Tłumaczy się to tym, iż większe rozmiary śluzówki u samic mają związek z adaptacją do produkcji jaj, które są bogate w substancje zapasowe. Wyniki tych badań zostały potwierdzone przez Czopek i Stefanowicz (1983). Dotyczyły one grubości poszczególnych warstw i całkowitej powierzchni śluzówki u traszki grzebieniastej *Triturus cristatus* (Laur.). Stwierdzono, iż samice posiadają dłuższy przewód pokarmowy i mają grubszą mięśniówkę niż samce.

Z przeprowadzonych przeze mnie badań wynika, że w budowie histologicznej przewodu pokarmowego samic traszek: zwyczajnej (*Triturus vulgaris* L.) i grzebieniastej (*Triturus cristatus* Laur.) występują pewne różnice w grubości ściany między fałdami oraz w wysokościach fałdów w przełyku, żołądku, dwunastnicy i jelicie. Badane przeze mnie samice traszek były odłowione w czerwcu w okolicach Krakowa.

Porównując budowę histologiczną przewodu pokarmowego obydwu gatunków traszek zauważyłam, iż wysokość fałdów przewodu pokarmowego osiąga największe wartości u samic traszki zwyczajnej w żołądku (746.5 μm) i jelicie (519.2 μm), zaś u traszki grzebieniastej w przełyku (584.5 μm) i dwunastnicy (654.0 μm). Różnice w wysokościach

Ryc. 2. Traszka grzebieniasta (*Triturus cristatus*)

fałdów są ściśle uzależnione od aktywności enzymów trawiennych, co może łączyć się z różnym charakterem przyjmowanego pokarmu. Być może traszka zwyczajna preferuje w jedzeniu np. larwy komarów, a traszka grzebieniasta – błotniarki moczarowe. Ślimaki są łatwostrawne, więc pozbycie się w żołądku pod wpływem HCl skorupy wskazuje na mniejszą aktywność fałdów; stąd wysokości fałdów w żołądku są znacznie mniejsze (474.8 μm) niż u traszki zwyczajnej, u której wysokość fałdów sięga wartości (746.5 μm). Tak jak wcześniej stwierdziłam, traszka zwyczajna przez to, że preferuje w pożywieniu owady, wymaga większej aktywności (pogon za owadami), a co za tym idzie ta czynność powoduje wydłużenie fałdów w żołądku.

W przypadku grubości ściany przewodu pokarmowego samic traszki zwyczajnej i grzebieniastej u traszki zwyczajnej największe wartości osiągają przełyk (128.1 μm) i żołądek (248.6 μm), zaś u traszki grzebieniastej – dwunastnica (176.2 μm) i jelito (142.6 μm). Jedną z przyczyn tak różnej grubości ścian przewodu pokarmowego może być różnica spowodowana intensywnością procesu wchłaniania i trawienia. Przy porównaniu grubości ścian między fałdami przewodu pokarmowego samic a dalszymi odcinkami tego przewodu, uwagę zwraca żołądek u traszki zwyczajnej, którego ściana ma grubość 248.6 μm , podczas gdy pozostałe wartości grubości ścian między fałdami odcinków przewodu pokarmowego samic mieszczą się w granicach od 92.1 μm do 176.2 μm . Wskazuje to na znaczne umięśnienie żołądka, związane z jego funkcją przystosowaną do intensywniejszej perystaltyki, koniecznej do rozdrobnienia chitynowych części owadów.

Na podstawie tych wyników widzimy, jak istotny wpływ ma środowisko i sposób odżywiania na budowę przewodu pokarmowego traszek. Uważam, iż budowa histologiczna przewodu pokarmowego traszek zarówno samic jak i samców może stanowić podstawę do bardziej wnikliwych obserwacji.

Wpłynęło 2 X 2003

Mgr Aneta Teległów jest biologiem. Pracuje w Katedrze Rehabilitacji Klinicznej, na Akademii Wychowania Fizycznego jako specjalista naukowo-techniczny

KAROL LATOWSKI, STANISŁAW PIC (Poznań)

PRAWDZIWE OBLICZA HAKOROŚLI, CZYLI RZECZ O ROŚLINIE „DIABELSKIEJ”

Rodzaj hakorośl (*Harpagophytum*) pod względem taksonomicznym reprezentuje rośliny dwuliścienne, a ściślej biorąc należy do rodziny połapkowatych (*Pedaliaceae*) liczącej blisko 100 gatunków; występuje w tropikalnej części Afryki, Azji i Australii. Połapkowate, nazywane niekiedy sezamowatymi, wraz z blisko spokrewnioną rodziną trędownikowatych (*Scrophulariaceae*), bignoniowatych (*Bignoniaceae*) i ostrojowatych (*Gesneriaceae*), łączone są najczęściej w rząd trędownikowców (*Scrophulariales*).

Niewątpliwie najbardziej znaną rośliną z rodziny połapkowatych jest sezam indyjski (*Sesamum indicum*), od bardzo dawna uprawiany w krajach tropikalnych i subtropikalnych dla pozyskiwania nasion (*Semina sesami*). Samych nasion używa się do posypywania wyrobów piekarniczych i cukierniczych („sezamki”), wyrabia się z nich także mąkę do produkcji chałwy, wytkoki zaś służą jako wartościowa pasza białkowa dla zwierząt hodowlanych. Nasiona zawierają duże ilości oleju, niewysychającego i odpornego na jęlczenie, składającego się głównie z nienasyconych kwasów tłuszczowych. Olej ten, zwłaszcza pochodzący z pierwszego tłoczenia, ma szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym (m.in. do produkcji margaryny), kosmetycznym i farmaceutycznym.

Zupełnie odmiennie rysuje się historia hakorośli (*Harpagophytum*), którą w Europie znano wprawdzie już na przełomie XIX i XX wieku, ale jej prawdziwa kariera rozpoczęła się dopiero kilkadziesiąt lat później.

Rodzaj *Harpagophytum* obejmuje dwa, wyglądem zewnętrznym bardzo zbliżone do siebie gatunki, a mianowicie *Harpagophytum procumbens* (Burch.) DC. ex Meiss. – hakorośl rozesłana i *Harpagophytum zeyheri* Decne – hakorośl Zeyhera. Naukową nazwę rodzajową utworzono z dwóch wyrazów greckich tj. *harpagē* – hak oraz *phyton* – roślina; natomiast epitety gatunkowe pochodzą z języka łacińskiego tj. *procumbo* – pokładać się oraz od nazwiska znanego badacza flory południowoafrykańskiej – J.M. Zeyhera (1770-1843).

Specyficzność strukturalną wyrażoną wyglądem zewnętrznym dojrzałych owoców, którą można z powodzeniem traktować jako „znak firmowy” omawianych roślin, podkreślają pospolite nazwy obcojęzyczne, np. ang.: *devil's claw*, *grapple plant*, *veldspider*, *wool spider*; niem.: *teufelskralle*, *afrikanische teufelskralle*; niderl.: *duiswelsklauw*; franc.: *racine de griffe du diable*; ros. гарпагофитум = *harpagofytum*; wł.: *artiglio del diavolo*. W krajowej literaturze botanicznej rodzaj *Harpagophytum* nie był dotychczas wymieniany i opisywany, a tym samym nie zachodziła potrzeba utworzenia nazwy polskiej. Dopiero kilka lat temu w niektórych krajowych specjalistycznych czasopismach farmaceutycznych i zielarskich ukazały się artykuły opisujące jego nadzwyczaj skuteczne działanie lecznicze. W większości z nich pojawiły się nazwy: „diabelski pazur”, „czarci pazur” i „diabelski szpon”, będące kalką najbardziej rozpowszechnionej nazwy angielskiej, niemieckiej, holenderskiej, francuskiej czy włoskiej, a rzadziej „hakorośl”, którą

to nazwę można uznać za udany derywat epitetu naukowego. W tym miejscu wypada zauważyć, że ze względu na ogólnie obowiązujące w taksonomii roślin reguły nomenklatoryczne, jednoczłonowa nazwa rodzajowa „hakorośl” jest właściwsza i dlatego powinna być przyjęta jako oficjalna. Podobnie uprawniona jest nasza propozycja – harpagofytum, która jest spolszczoną wersją nazwy naukowej i może być używana synonimicznie. Dodatkowa zaleta tej nazwy tkwi także w jej niepowtarzalnym brzmieniu, podczas gdy przy używaniu nazwy „hakorośl” istnieje zawsze możliwość mylenia z nazwą „hakowiec” (*Paliurus*), odnoszącą się do krzewiastych gatunków występujących w śródziemnomorskiej makii.

Jak już wspomniano, obydwa gatunki hakorośli pod względem morfologicznym – co zrozumiałe – są do siebie bardzo podobne, choć możliwe do odróżnienia na podstawie cech liści i owoców. Znacznie trudniejsza jest ocena „czystości” produktu handlowego – *Harpagophyti tuberi* – pod względem jednorodności taksonomicznej, ponieważ obok deklarowanych bulw korzeniowych hakorośli rozesłanej może on zawierać domieszkę bardzo trudnych do odróżnienia bulw hakorośli Zeyhera. Szczęśliwie podobieństwo składu chemicznego obydwu gatunków nie powoduje w takiej sytuacji przekroczenia oficjalnych norm sumarycznej zawartości substancji czynnych wynoszącej ok. 3,5% bądź przynajmniej 1,2% najważniejszego glikozydu (*harpagozydu*). Poważniejszym problemem są pojawiające się zafałszowania podobnymi bulwami korzeniowymi, ale należącymi do zupełnie innych, systematycznie odległych rodzin o odmiennym składzie chemicznym. Zafałszowań tych dokonuje się bulwami korzeniowymi przedstawicieli rodzaju *Acanthosicyos* (*Cucurbitaceae*) i *Elephantorrhiza* (*Fabaceae*).

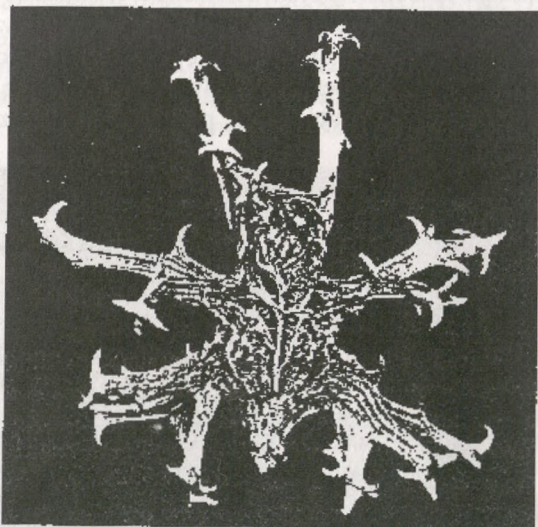
Do rodzaju *Harpagophytum* należą byliny zielne wykształcające specyficzny system korzeniowy, składający się z korzeni spichrzowych o charakterze bulw korzeniowych, przy czym są one zróżnicowane na pierwotne (większe) i wtórne (mniejsze). Pierwotne bulwy korzeniowe są pojedyncze, wrzecionowate, rosną pionowo w dół, mogą



Ryc. 1. Płożący się i kwitnący okaz hakorośli rozesłanej. Źródło: Schaffner W. 1996, *Rośliny lecznicze*. Wyd. Multico, Warszawa

osiągać do 70 cm długości i rozwijają się stosunkowo płytko pod powierzchnią podłoża. Bulwy wtórne tworzą się natomiast na odgałęzieniach korzeni wyrastających z bulwy pierwotnej, mają do 30 cm długości, osiągając głębokość nawet do 2 m. Część nadziemną stanowią płozące się po podłożu łodygi, w sprzyjających warunkach osiągające długość do 1,5 m. Z łodygi wyrastają naprzeciwległe, ogonkowe liście; ich blaszki są mięsiste, spodem ogruczolone, w zarysie od eliptycznych do okrągławych, w różnym stopniu powcinane, od nieco wykrawanych lub wrębnych u hakorośli Zeyhera do głęboko wrębnych i dłoniasto kłapowanych u hakorośli rozesełanej. Obydwa gatunki mają kwiaty duże (dł. ok. 5 cm), osadzone pojedynczo w kątach liści; korona jest rurkowato-dzwonkowata zmiennej barwy od różowej do purpurowej, zakończona 5 wyraźnymi i odgiętymi łatkami, z dość wyraźnie zaznaczoną symetrią grzbiecistą. Owocem jest charakterystycznie wykształcona torebka, w czasie dojrzewania drewniejąca i pokryta na powierzchni kilkoma (dł. 6 - 8 cm) palczastymi, haczykowato zakończonymi wyrostkami. Zarówno wygląd, jak i biologiczna rola tych osobliwych owoców spowodowała nadanie im nazw kojarzonych z „diabelskimi pazurami” czy „czarcimi szponami”. Owoce te w swojej ojczyźnie łatwo uczepiają się sierści dzikich zwierząt, a także owiec; do Europy trafiły dawniej z importowaną wełną i stąd zapewne pojawiły się nazwy potoczne – „wollspinnen” (niem.) i „woolspider” (ang.). Wg danych literaturowych dojrzałe owoce wykorzystywane są na Madagaskarze jako pułapki na małe gryzonie.

Naturalne występowanie gatunków z rodzaju *Harpagophytum* ograniczone jest do terenów leżących w płd. Afryce (Angola, Namibia, Botswana, Zambia, Republika Płd. Afryki) oraz do pobliskiego Madagaskaru. W Afryce obydwie gatunki są składnikami zarówno trawiasto-krzewiastych formacji sawannowych, jak i ubogiej roślinności półpustynnej części Kalahari. W obrębie swojego naturalnego zasięgu populacje każdego z omawianych tu gatunków są geograficznie wyraźnie oddzielone od siebie, co znalazło też odbicie w strukturze taksonomicznej. We współczesnych sys-



Ryc. 2. Dojrzały owoc hakorośli z charakterystycznymi haczykowatymi wyrostkami. Źródło: Von Wenzel P., Wegener T. 1995. Teufelskralle. Ein pflanzliches Antirheumatikum. Deutsche Apoth. Zeitung. 13: 15-28

temach to zróżnicowanie geograficzne, skorelowane z drobnymi cechami morfologicznymi, przekłada się zwykle na układ kategorii wewnątrzgatunkowych. I tak w obrębie *Harpagophytum procumbens* wyróżnia się dwa podgatunki (subsp. *procumbens* i subsp. *transvaalense*), natomiast *Harpagophytum zeyheri* zawiera trzy podgatunki (subsp. *zeyheri*, subsp. *schijfii* i subsp. *sublobatum*). Z wymienionych gatunków zdecydowanie większy obszar zajmuje *H. procumbens* i on to właśnie stał się w Europie przedmiotem intensywnych analiz chemicznych i farmakologicznych, a w konsekwencji wziętym specyfikiem użytkowania terapeutycznego. Znacznie natomiast trudniej przesądzić, który z podgatunków *H. procumbens* odznacza się korzystniejszymi walorami użytkowymi. Można to jednak uczynić pośrednio, wskazując z dużym prawdopodobieństwem na podgatunek typowy (subsp. *procumbens*), ponieważ wiarygodne źródła określają obszar jego występowania jako zajmujący ogromną większość arealu gatunkowego. Forma typowa rośnie na terenie Namibii, Botswany i płn. rejonów Republiki Południowej Afryki, podczas gdy drugi podgatunek (subsp. *transvaalense*) znany jest tylko z nielicznych stanowisk zlokalizowanych jedynie w części Transwalu, a więc w płn.-wsch. prowincji RPA.

Użytkową część rośliny stanowiły opisane już bulwy korzeniowe, noszące nazwę handlową *Harpagophyti radix* lub *Harpagophyti tuberi*. Zgrubiałe korzenie od dawna znane były i wykorzystywane przez ludność tubylczą. Stosowano je w tych regionach Afryki jako środek uśmierzający ból; sporządzano z nich także mazidło do leczenia różnych dolegliwości skórnych.

Do Europy harpagofytum sprowadzono po raz pierwszy na początku XX w., głównie jako środek poprawiający łaknienie. Dopiero jednak w połowie XX w. rozpoczęto intensywne badania fitochemiczne, a później farmakologiczne nad substancjami czynnymi bulw korzeniowych. Jednym z pierwszych badaczy był niemiecki farmakolog B. Zorn, który w 1958 r. donosił o ich przeciwzapalnym działaniu. W latach następnych, a zwłaszcza w okresie 1980-1995 pojawiło się mnóstwo różnych doniesień i artykułów naukowych z dziedziny fitochemii. Początkowo doprowadziły one do ustalenia jakościowego oraz ilościowego składu chemicznego bulw korzeniowych, a w okresie późniejszym także do zachęcających wyników uzyskanych w badaniach klinicznych. Do najważniejszych związków czynnych występujących w bulwach zalicza się: glikozydy irydoidowe o gorzkim smaku (harpagozyd, harpagid, prokumbid i prokumbozyd), flawonoidy, glikozydy fenylotetanoidowe (werbaskozyd, izowerbaskozyd), a także trójterpiny. Obok wymienionych substancji, bulwy zawierają węglowodany o charakterze zapasowym jak galaktoza i rafinoza oraz monosacharydy (oligoza, stachyoza).

Interesującym jest, że bulwy wtórne okazały się najcenniejszym źródłem tych substancji, a zwłaszcza glikozydów irydoidowych, ponieważ w stosunku do bulw pierwotnych mają znacznie podwyższoną ich zawartość (nawet o 100%).

Bulwy korzeniowe po wydobyciu z podłoża są krojone na kawałki (talarki), które po wysuszeniu stanowią surowiec handlowy. Największym eksporterem bulw korzeniowych hakorośli rozesełanej są kraje, w których występuje ona naturalnie, tj. Namibia, a w mniejszym stopniu Bots-

wana i RPA. Natomiast głównymi importerami są kraje zachodniej Europy (Niemcy, Francja, Anglia, Belgia i Włochy), a ostatnio także USA i Japonia. Jakkolwiek eksport korzeni w dużym stopniu uzależniony jest od wielkości opadów atmosferycznych, to jednak ostatnio bardzo wyraźnie wzrósł, przekraczając 500 t pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX w. Niezwykle silna w ostatnim okresie eksploatacja bulw znacznie zubożyła naturalne populacje hakorośli i doprowadziła do alarmująco niskiego stanu afrykańskich zasobów rośliny. W związku z tym opracowano i wdrożono specjalny program pozyskiwania surowca, polegający na wydobywaniu wyłącznie bulw wtórnych, a zagrożeniu bulw pierwotnych umożliwiających roślinie dalszy rozwój. Rosnącemu zagrożeniu naturalnych populacji mają też zapobiec rozliczne próby uprawy.

Hakorośl rozślana w latach 70. ubiegłego wieku stała się oficjalnym lekiem w medycynie europejskiej, zwłaszcza w fitoterapii zach. Europy. Figuruje w urzędowych spisach leków, czyli farmakopeach Niemiec, Szwecji, Wielkiej Brytanii i Francji. Stosowana jest przede wszystkim w leczeniu schorzeń artretycznych jako środek działający przeciwwzapalnie, a także w zaburzeniach żołądkowo-jelitowych, chorobach wątroby i woreczka żółciowego.

W ostatnim czasie na półkach aptecznych znalazło się szereg preparatów wytwarzanych z korzeniowych bulw hakorośli. Wprawdzie większość z nich produkują koncerny zagraniczne, to jednak z satysfakcją należy odnotować, że

przemysł rodzimy nie pozostaje w tyle. Od niedawna jest dostępny specyfik o silnym działaniu przeciwwzapalnym „Reumaphyt”, preparat stosowany z powodzeniem w leczeniu chorób reumatycznych oraz najnowszy, oryginalny preparat o nazwie „Reumaherb”, mogący poszczycić się otrzymaniem prestiżowego wyróżnienia, tzw. „ziołowego oskara”. Warto też wspomnieć o lekach homeopatycznych, takich jak nalewka o nazwie „Harpagophytum” czy złożonym preparacie żelowym „Harpago” z olejkiem jałowcowym (*Juniperus communis*) lub innym z sumakiem jadowitym (*Rhus toxicodendron*), mandragorą (*Mandragora officinarum*) i przestępem białym (*Bryonia alba*).

Z dotychczasowych, potwierdzonych klinicznie obserwacji wynika, że stosowanie preparatów z hakorośli u osób z dolegliwościami reumatoidalnymi pozwala nie tylko złagodzić, lecz w wielu przypadkach również całkowicie zlikwidować obrzęk stawów, sztywność i bóle artretyczne. W znacznym stopniu udaje się też zmniejszać przepisywane dawki kortykosteroidów i niesteroidowych leków przeciwwzapalnych.

Wpłynęło 10 VI 2003

Prof. zw. Karol Latowski pracuje w Zakładzie Taksonomii Roślin na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu.
Dr farm. Stanisław Pic jest kustoszem Muzeum Farmacji w Poznaniu

MIECZYŚLAW MATEJAK, SŁAWOMIR MONDER, ADAM KRAJEWSKI (Warszawa)

OCHRONA DREWNA PRZED OGNIEM W ŚWIETLE PIŚMIENICTWA Z XVIII I XIX W.

Wstęp

„Jeżeli jest coś charakterystycznego w miasteczkach polskich, co je pamiętni zrobiło, to w Biały (tj. w Białej Podlaskiej – przyp. autorów) tą cechą są częste pożary miasteczka. Paliło się ono zawsze, paliło się ciągle i paliło się aż do naszych czasów. Pożar zdaje się wyrósł na tym gruncie; to jego ojczyzna i siedziba. Skoro ledwie się odbudowało miasteczko i nowe wyprostowało ulice, pojawiał się zaraz płomień, i płomień nie taki, coby się małą rzeczą kontentował, ale straszny, niszczący, okropny. Biała kilkanaście razy wznosiła się z popiołów, w pośród atmosfery dymu. Możeby i jej przyszłość była inszą, możeby się wzniosła do rzędu miast znakomitych na Litwie nie tylko dworem książęcym ale i budowlami i murami, gdyby nie te pożary. Powiadamy, że płomień zdaje się przyrósł do tej Krzny¹, do tego zamku tak malowniczo dziś spoczywającego w gruzach. Czyśmy sami widzieli, czy słyszeli, czy szukali po dawnych pismach wzmianek o Biały, wszędzie nas spotykały te pożary i obrazy bezprzestannie ponawianych nieszczęść”. Tak poprzez pryzmat dziejów Białej Podlaskiej

opisywał Julian Bartoszewicz w 1881 r. ciągle powtarzającą się klęskę pożarów w XVIII w. w większości drewnianych polskich miasteczek.

Ogień nie oszczędzał również siedzib magnackich. Np. trzydniowy pożar pałacu Krasieńskich doczekał się obszernej wzmianki w „Gazecie Warszawskiej” (1782).

Bolączka ta dotyczyła nie tylko terenów polskich. Nic zatem dziwnego że XVIII- i XIX-wieczne piśmiennictwo, nie tylko polskie, ale i niemieckie, obfitowało w informacje dotyczące problemu zabezpieczania drewna przed ogniem. Autorzy próbują przekazać nieco ówczesnej wiedzy w tym zakresie, opierając się głównie na leksykonach i podręcznikach z tej epoki.

Składniki dawnych środków przeciwogniowych

Czytając skład dawnych powłok zmniejszających palność drewna i środków gaśniczych często trudno dociec o jaką substancję chodzi w danym wypadku, jeśli pominiemy takie materiały jak glina, tusta ziemia doniczkowa, węgiel drzewny czy siarka. Przed opisem takich receptur warto więc rzucić okiem jakie substancje wchodziły w grę.

¹ Rzeka, nad którą leży Biała Podlaska

Ałun glinowo – potasowy $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, zwany krótko ałunem, był znany już w starożytnym Egipcie. Stosowany jest m.in. jako zaprawa w farbiarstwie włókienniczym, do garbowania skór, jako środek leczniczy oraz garbnik emulsji fotograficznych. Od ok. 450 r. znany jest jako środek ochrony drewna przed ogniem, a od pierwszej połowy XVIII wieku stosowany wraz z krystalicznym uwodnionym siarczanem (witriolem) do tego celu.

Couleur rouge, alias *caput mortuum*, to czerwony barwnik mineralny, tlenek żelazowy, otrzymywany poprzez prażenie siarczanu żelazowego, stosowany w dawnym marlarstwie.

Kamień winny, czyli *cremor tartari*, to osad wodorowianu potasu, $NaHC_4H_4O_6$, wydzielający się w kadziach podczas fermentacji soku gronowego. Znajduje zastosowanie w przemyśle chemicznym, farbiarskim, przy srebrzeniu, galwanotechnice i lecznictwie. Jego udział w jednej z receptur gaśniczych wydaje się pomyłką osiemnastowiecznego wynalazcy.

Koperwas jest starą, spolszczoną nazwą niemiecką siarczanu miedziowego pięciowodnego ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$).

Ługi są zwyczajową nazwą wodnych roztworów wodorotlenków sodu NaOH (ług sodowy) lub potasu KOH (ług potasowy), zwanych też ługami żrącymi. Ze względu na dawne technologie produkcji wydaje się, że chodzi w tym wypadku o ług potasowy. Ług ten otrzymywany był poprzez zalewanie wodą popiołu drzewnego, pozostałego po paleniu w kuchniach i piecach. Polska wieś (np. na pograniczu Mazowsza i Podlasia) używała go jeszcze co najmniej w dwóch pierwszych dekadach XX w. jako środka wybielającego do prania. Niestety, popiół drzewny przeznaczony do wytwarzania ługu, zawierający niedogaszone węgle drzewne bywał przyczyną pożarów w drewnianych zabudowaniach, zanim wyprodukowano z niego środek pralniczy czy ognioochronny.

Ochra jest naturalną gliną zawierającą tlenek żelaza, nadający jej barwę od żółtej do brunatnej, najczęściej czerwonej. Wykorzystywana była od pradziejów ludzkości jako barwnik.

Proch czarny (dymny) potocznie nazywany strzelniczym, to mieszanina saletry potasowej – ok. 75%, węgla drzewnego – ok. 15% i siarki – ok. 10%. Ten wybuchowy materiał miotający stosowany był powszechnie w broni palnej w XVIII w. Podczas spalania wydziela produkty gazowe i stałe (np. węgiel).

Saletra potasowa (s. indyjska, nitrokalit, śnieg chiński), czyli azotan potasu KNO_3 , występuje w stanie naturalnym m.in. w Indiach i Chinach, skąd sprowadzano ją w XVIII w. (i wcześniej) do Europy jako składnik prochu strzelniczego. Ma właściwości utleniające. Pod nazwą kwas saletrowy przyjęć można wodny roztwór kwasu azotowego HNO_3 .

Witriol to dawna nazwa krystalicznych uwodnionych siarczanów niektórych metali, np.:

- żelaza $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ (o barwie zielonej);
- miedzi $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (o barwie zielononiebieskiej);
- ale także dawna nazwa stężonego kwasu siarkowego H_2SO_4 .

W wypadku witriolu chodziło niewątpliwie o uwodniony siarczan żelaza, znany w XVIII w. jako składnik preparatów zmniejszających palność drewna.

Zabezpieczające środki zmniejszające palność drewna

Świtkowski (1792) wspominał o doktorze Glaserze, który otrzymał nagrodę Towarzystwa Nauk w Getyndze za rozwiązanie konkursu: „Jak można tynkiem niewiele kosztującym a przynajmniej rok trwającym powlec drewno, żeby się z trudnością od ognia zapalało?”. Pod określeniem tynku rozumieć tu trzeba powłokę. P. Świtkowski pisze dalej: „Przypomnijmy sobie, co już dawno wiadomo jest w Fizyce experimentalnej. Że kiedy sztuka drzewa jakiego, powleczone jest żelazem, gliną lub inną materyą, moc ognia wytrzymująca tak, iż powietrze nie może drzewa dochodzić wolnie, na ten czas sztuka ta drzewa włożona w mocny jaki ogień, czy to jest płomień, czy zarzewie, nie obraca się w perzynę, lecz tylko w twardy węgiel”. I dalej: „Do najdziwniejszych sposobów ochrony przed pożarem należy zaliczyć propozycję Pana Hartley’a z Parlamentu Angielskiego, dom drewniany zewnątrz i wewnątrz wszędzie blachą obić, i ten dom choć był wewnątrz i zewnątrz drewnem obłożony i zapalony przeciw wytrzymał tę ciężką próbę i nie był obrócony w perzynę”. Próba ta powtórzona z rozkazu Najjaśniejszej Imperatorowej udała się ze wszystkim. Za wynalazek otrzymał on 250 funtów szterlingów. W „wieku światła” nawet niepraktyczne wynalazki zyskiwały poklask, jeśli miały posmak sensacji, a uznanie, jeśli monarchowie raczyli zwrócić na nie uwagę.

Johann Fridrich Glaser, wspomniany radca w księstwie Gotha, „dr medycyny i fizyk”, proponował jako środek przeciwogniowy „jasny, dobry ług z popiołu drzewnego”. Wykazał on w 1785 r. w Schleusingen przydatność ługu w próbach w piecu. Jego próby z czasem nabrały (jak powiedzielibyśmy dzisiaj) charakteru doświadczeń polowych.

Anonim (1798) proponował z kolei dodatek bieli ołowiowej do wspomnianego już ługu, co miało wzmocnić skuteczność ochrony przed ogniem. Jednak użycie ługu z popiołu drzewnego, ze względu na zapotrzebowanie na dużą jego ilość uznano za sprawę kosztowną. Ostrzegano także przed szkodliwością ługu.

Beckmann (1788) pisał, że pomysł użycia ałunu, „który podlega w naszych czasach kosztownym próbom, nie jest nowy”. Wg niego Gellius Aulus, rzymski pisarz ur. ok. 130 r. n.e., autor zbioru excerptów z dzieł greckich i rzymskich pt. „*Noctes Atticae*”, pisał, że Archelaus, generał Mitrydateusza, kazał wysmarować ałunem drewnianą wieżę, czyniąc ją tym samym odporną na ogień. Nauczyciel sztuki wojennej z IV w. p.n.e., Eneaszy Taktyk (gr. Ainejas Tacticos, łac. Aenas Tacticus), twórca dzieła „*Hypomneata*” miał doradzać powlekanie w tym celu drewnianych konstrukcji octem.

Świtkowski (1792) opisując osiemnastowieczne pomysły i próby empiryczne wskazywał na przydatność „bejc” z soli, witriolu i ałunu, a także powłoki z wapna z witriolem. Miały być one znane od dłuższego czasu w Szwecji, a przebadane przez dr Glasera, który „uczynił publiczną próbę ... na kilku małych budynkach ... która się dobrze udała”. Podał skład takiej sprawdzonej powłoki przeciwogniowej:

- 3 części szlamowanej gliny;
- 1 część kłajstru z mąki żytniej.

Krünitz (1806) powołując się na Świtkowskiego (1792) wspominał o tej recepturze, składającej się ze szlamowanej gliny, marglu i kłajstru. Należało posmarować drewno takim „ciastem lub kitem” na grubość 1-3 ostrzy noża. Im dłużej przebywała ta powłoka w ogniu, tym stawała się twardsza.

Krünitz (1806) opisał również inny rodzaj powłoki przeciwogniowej („lub zaprawy wapiennej”), wynaleziony w Anglii przez lorda Mahona. Składał się on z 1 części niegaszonego wapna, 2 części piasku i 3 części ciętej na 1 cal długości słomy lub siana. Jak zaznaczono przy tym: „lepsze byłoby końskie włosie, gdyby nie było za drogie”. Składniki należało mieszać do uzyskania konsystencji zaprawy wapiennej. Zaprawę tę należało nanieść starannie na chronione drewno (zarówno belki, jak też podłogi i inne płaszczyzny), bez pozostawienia wolnych miejsc i pozwolić jej przeschnąć. Schody należało pobielać zaprawą podwójnie: najpierw pionowo, potem poziomo.

Wykonując zabezpieczenie przeciwogniowe należało zwracać uwagę na dwie sprawy:

- „zaprawa wapienna czyli kit” musiała być наносzona na deski ruchem wahadłowym;
- obie strony deski musiały być pokryte taką powłoką.

Poniesione koszty miały się opłacać. Jak podaje Krünitz (1806), w dniu 7.07.1779 r. w St. Petersburgu zrobiono doświadczenie z przeciwogniowym zabezpieczeniem budynku za pomocą tego środka. Doświadczalny budynek miał kwadratową powierzchnię o boku 14 stóp angielskich i podobną wysokość. Środek użyty w nieco innych proporcjach zawierał 1/4 wapna, 1/3 piasku i jako pozostały wypełniał pocięte siano.

Budowla została wypełniona i pokryta suchym drewnem. Po podpaleniu żar był tak wielki, że widzowie z trudem mogli stać w odległości 100 kroków od budynku. Środek ten miał przy tym dużą zaletę – w Londynie koszt budowy wzrastał zaledwie o 5 %.

Nie należy sądzić, że drewno całkowicie przy tym było chronione od spalania na powierzchni. Stopień zwęglenia elementów konstrukcyjnych zależał od grubości elementu oraz warunków opalania (w całości lub częściowo). Były one jednak w stanie nadal przenosić obciążenia.

Środki gaśnicze

Fakt oczywisty i niezaprzeczalny, że „woda stawia opór ogniom”, zdaniem anonimowego autora Gotajskiego Kalendarza Dworskiego (1785) miał odkryć pan Diderot w Paryżu. Z uporem godnym lepszej sprawy powtórzono to w Brokhaus Konversations-Lexicon (1898). Jest jednak rzeczka interesująca, że już w końcu XVIII w. i na początku XIX w. zwrócono uwagę na użycie pary wodnej w celach gaśniczych. Pisano o tym m.in. w 1798 r. w nr. 179 Reichsanzeiger i 1806 r.

Zaobserwowano, że stęchłe powietrze, określane jako kwaśne powietrze, „gaz mefityczny” lub zaduch, gasi światło świec w piwnicach. Takie powietrze, zawierające zmniejszoną ilość tlenu, J.S. Halle (1783) uznał również za potencjalny środek gaśniczy. Miał on być otrzymywany poprzez wlewanie wotriolu na kredę lub dobry popiół drzewny.

Od dawna znano też gaśnicze właściwości alunu. Jak podaje Reichsanzeiger nr 18, ok. 1754 r. kapitan szwabskiej artylerii Roht w Esslingen wykonał doświadczenie

zakończone pozytywnym skutkiem. Przygotował on doświadczalny dom z desek, wypełniony łatwopalnymi materiałami: słomą, pakułami, siarką itp., ale jednocześnie umieścił w nim naczynie z alunem utłuczonym na miałki proszek. Gdy budynek stanął w płomieniach, ogień ogarnął również naczynie z alunem, który rozprysnął się gasząc pożar.

Jak podano we Frankfurter Staats-Ristretto (1794), szwedzki asesor królewski F.J. von Acken zu Oebro wynalazł proszek, który zmieszany z wodą szybko gasi duży i najsilniejszy ogień. Wykonał on przy tym doświadczenie w Drittningholm, gdzie sprawdził swój wynalazek na różnych domach. Ku zadowoleniu domu królewskiego oraz wielu spośród 1000 mieszkańców F.J. von Acken zu Oebro dokonał wieczorem 27.10.1791 r. publicznej próby swego wynalazku na statku w Haben koło Sztokholmu, który to obiekt stanął w płomieniach, ale po 3 minutach akcji gaśniczej już tylko dymił. W Anglii za tajemnicę tego wynalazku miano ofiarowywać przedsiębiorczemu Szwedowi 5 ton złota, a w Szwecji obdarowano go Orderem Wazów i znaczącym przywilejem, co niewątpliwie wypadło znacznie taniej. Recepturę tę miano sprawdzać również w 1790 r. w Warszawie.

Cóż za receptura kryła się zatem pod mało precyzyjnym określeniem proszku? Reichsanzeiger z 1794 r. podał skład tajemniczego proszku. Oprócz wody do naczynia należało dodać:

- 200 funtów ziemi doniczkowej lub gliny;
- 20 funtów czerwonej farby (tzw. *couleur rouge*), którą fabrykowano wówczas w Szwecji;
- 30 funtów alunu;
- 40 funtów wotriolu.

W numerze 121 Reichsanzeiger (1794) podano, że czerwona farba *couleur rouge* ze szwedzkiego środka gaśniczego, sprzedawana przez aptekarza Nilsa Nyströma w Norrköping to tzw. *caput mortuum vitrioli* lub *residuum ab aqua forti*, „to jest pozostałość z wypalania kwasu saletrowego”, co dawało czerwoną barwę. Do kwasu saletrowego dochodziła saletra i wotriol. Wielobny G.B. Sickler doniósł 29.10.1794 r. o możliwości produkcji tego barwnika z ziemi występującej w Kleinfahnen, gdzie był proboszczem jak podano w nr 46 Reichsanzeiger (1795). Trudno się dziwić, że sprawa ta wydawała się ważna proboszczowi – mogła stanowić poważny czynnik dochodu małej miejscowości, skoro powszechnie lękano się jakże częstych pożarów, a koronowane głowy rozdawały nagrody za pomysły na działania gaśnicze i zabezpieczające.

Gliniastej ziemi używano się jako wilgotnej substancji, tworzącej swego rodzaju „klej”, wyrabianej na breje w beczce, określanej jako okseft (tj. o pojemności ok. 200-400 l). Woda jednak nie mogła zbierać się ponad kleistą zawartością kotła, w którym rozrabiano glinę.

Następnie w kotle o pojemności 50 kwart gotowano 35 kwart wody, w której rozpuszczano 30 funtów sproszkowanego alunu i 40 funtów wotriolu, do których dodawano 20 funtów sproszkowanej, przesianej przez sito czerwonej farby. Wlewano to wszystko przez sito do breji w beczce.

Żeby użytkownik specyfiku nie myślał sobie, że nagrodzona przez monarchów receptura cieczy gaśniczej jest infantylnie prosta, należało jeszcze przestrzegać ośmiu warunków technologicznych. Oto one:

- Kleista ziemia lub glina nie powinna być zawierać dodatku margla. Kiedy następowało lasowanie lub „fermentacja”, łać należało na nią kwas saletrowy (tzw. serwasser). Kwas ten miał być wyrabiany przez destylację palonego wotriolu lub pewnej glinki. Kleista ziemia doniczkowa uznawana była jako lepsza pod tym względem.

- Mieszkający w pobliżu warsztatów produkujących ałun, mogli używać szlamu ałunowego, co pozwalało zaoszczędzić kilku funtów ałunu. Ułatwiało to także pracę i dawało lepszy efekt.

- Sito do przesiewania mogło być wykonane z mosiężnego drutu lub końskiego włosa i miało mieć kształt harfy.

- Okseft powinien być wykonany z bardzo twardego drewna, podobnie jak „wiosło” służące do wyrabiania jego zawartości. Naczynie takie miało być zaopatrzone w otwór czopowy (6 cali długi i 4 cale szeroki). Zimą beczka ta musiała stać w ciepłej piwnicy lub innym ciepłym pomieszczeniu, w lecie w wozowni lub w miejscu gdzie niebezpieczeństwo pożaru było najbardziej aktualne. Na czas transportu szpunt powinien być zabezpieczony przez podłożenie płótna żaglowego i wzmocnienie żelazną obręczą. Masę mieszało się przez 14 dni. Należało zawczasu ją przygotować, gdyż przy nieszczęśliwym wypadku nie ma chwili do stracenia.

- Stan sikawki gaśniczej należało sprawdzać najpierw przy użyciu samej wody. Dla większego bezpieczeństwa celowe było wyposażenie pojemnika na wodę w cedzak z blachy miedzianej lub stalowej, pomalowany pokostem lnianym lub minią.

- Gdy ogień został ugaszony, należało oczyścić wodą sikawkę i waż, aby były zdadne do następnej akcji gaśniczej.

- Sama akcja gaśnicza nie należała do skomplikowanych. Ponieważ jednak duże pożary wymagały sikawek obsługiwanych przez wielu ludzi, a nie zawsze dostateczna ich liczba była do dyspozycji w nagłych wypadkach, jako celowe uznawano używanie przenośnych sikawek przenoszonych i obsługiwanych przez 2 osoby.

- Biedni, których nie stać na zakup ałunu i wotriolu w przypadkach nieszczęścia pożaru mogli łać szuflami na ogień wysuszoną kleistą ziemię zmieszaną z kilkoma bańkami wspomnianej czerwonej farby i wody.

W 18 numerze Reichsanzeiger (1794) podano, że grubo potłuczone kryształki ałunu, wystrzelone w ogień z broni palnej w formie śrutu, miały gasić tenże ogień. Fakt ten miał być sprawdzony doświadczalnie. O sposobie tym pisał również Halle (1783), przy czym zalecał go do gaszenia zapalonej sadzy w kominie.

Do gaszenia zapalonej sadzy w kominie Halle (1783) radził również wsunąć poniżej pożaru zapaloną pełną garść lub wiązkę 1-2 funtów nici siarkowych. Kwaśny dym miał zadusić płomień. Jeszcze szybszy skutek gaśniczy miało przynieść użycie eksplozywnego proszku, wsuniętego na stalowej szuflę dołem w komin ponad paleniskiem. Podmuchał eksplozji rzeczywiście mógł zdmuchnąć płomień, zakładając oczywiście, że nie rozerwał lub nie przewrócił komina. Skład tego specyfiku miał się przedstawiać następująco: 3 części saletry, 2 części kamienia winnego i 1 część „kwiatu siarkowego” – czyli krystalicznej siarki. Receptura ta różniła się od strzelniczego prochu czarnego brakiem węgla drzewnego, którego miejsce zajął kamień winny.

O pozytywnych doświadczeniach z użyciem proszku o innym składzie donoszono w 1803 r. Wynalazł go prof. G. Palmer z Wolfenbüttel. Miała to być mieszanka 6 funtów koperwasu, 1 funta czerwonej ochry i 1 funta siarki, służąca do gaszenia największego żaru i tym samym do zabezpieczenia łatwopalnych materiałów, takich jak drewno, papier, len, liny i żagle, które stanęły w ogniu.

Wg relacji Anonima (1803) dniu 11.12.1798 r. aptekarz Dünnhaupt przeprowadził doświadczenia gasząc rozpalone ogniska z jodłowego drewna rozdmuchane miechem poprzez wsypanie 1 futu tego proszku i tym samym udowadniając przydatność tego specyfiku. Próby ponownego rozpalenia ognia miały spełznąć na niczym. Robiąc z tego proszku naboje można je było wystrzeliwać w ogień. Używając łuku 1 człowiek podobno miał możliwość wystrzelenia w ciągu 10 minut 50 funtów preparatu w celach gaśniczych.

Więcej wątpliwości nasuwa przedstawiony pomysł użycia tego proszku do profilaktycznego zabezpieczania drewna. Należało mianowicie posmarować powierzchnię drewna dobrym klejem stolarskim i posypać proszkiem. Po wyschnięciu należało powtarzać operację – w sumie 3-4 razy.

O możliwości użycia prochu czarnego o normalnym składzie (saletra, węgiel drzewny i siarka) do gaszenia pożaru donoszono wielokrotnie w piśmiennictwie niemieckim z XVIII w. W nr 200 Reichsanzeiger z 1798 r. powoływano się przy tym na p. Fridricha Heydingera, chemika w Bergbach.

Sposoby gaszenia pożaru i urządzenia gaśnicze

Jak donoszono w Leipziger Intelligenzblatt (1787) dyrektor budowy Dauthe miał wynaleźć ruchome urządzenie służące do gaszenia ognia i ratowania ludzi z wysokich budynków objętych pożarem.

Wg Reichsanzeiger (1794) do akcji gaśniczych ze środkiem wynalezionym przez szwedzkiego asesora królewskiego F. J. von Acken zu Oebro używano sikawek.

W niektórych miejscach w Niemczech w trybie policyjnym wprowadzono rodzaj granatu gaśniczego tzw. „dawki bucherowskie” (Buchersche Feuerlöschdose). Wynalezione zostały w 1846 r. przez niejakiego Kühna, radcę z Miśni, a wprowadzone do handlu przez niejakiego Buchere w Lipsku. W papierowej tulei zawierały one mieszankę w składzie: 66% saletry (zapewne potasowej), 30% siarki i 4% węgla (zapewne drzewnego). Był to zatem rodzaj prochu czarnego. Wrzucane w ogień w niewralgicznych momentach miały wytwarzać gazy dławiące ogień. Można podejrzewać, że sam podmuch też mógł mieć znaczenie przy gaszeniu, o ile nie rozniósł płonącego budynku. Przewidywano użycie 1 kg takiej mieszanki na 10 m³ kubatury gaszonego budynku. Nawet jeśli proporcje czyniły mieszankę tę mniej eksplozywną od właściwego prochu strzelniczego, to i tak zalecana dawka wydaje się dość niebezpieczna.

W końcu XIX w. pojawiły się granaty gaśnicze (określane dosłownie w ten sposób), wynalazek amerykański – angielski. Okrągłe szklane butelki z szyjką wypełnione w około 1/3 z rozpuszczoną bliżej nieokreśloną solą rzucane były ręcznie w ogień przy powstających niewielkich pożarach, w którym pękały zalewając go rozpryskującą się za-

wartością. Ze względu na małą zawartość chemikaliów w roztworze ich wartość gaśnicza była jednak niewielka.

Jak widać z przytoczonego przeglądu metod i środków ochrony przed ogniem pomysłowość osiemnasto- i dziewiętnastowiecznych wynalazców była bardzo duża. Czasami irytują nas dzisiaj mentorskimi zapewnieniami o gaśniczych właściwościach wody. Niektóre pomysły budzą uzasadnione wątpliwości. Wiele receptur jednak zapewniło prawdopodobnie w jakiejś mierze skuteczność. Jak

była ona duża? Może warto byłoby sprawdzić takie osiemnastowieczne pomysły stosując współczesne procedury badawcze?

Wpłynęło 25 II 2003

prof. dr hab. Mieczysław Matejak, mgr inż. Sławomir Monder i dr hab. Adam Krajewski pracują w Katedrze Nauki o Drewnie i Ochrony Drewna SGGW w Warszawie

KRZYSZTOF PABIS (Łódź)

JEZIORANKI, NIMFY, ŚWITEZIANKI I INNE BAJKOWE POSTACIE, CZYLI O MOTYLACH W PODWODNYM ŚWIECIE

Kiedy myślimy o motylach, przed oczami stają nam ukwiecone łąki, skąpane w słońcu pola i piękne leśne polany. Oczywiście wyobraźni widzimy je jako barwne piękności, które przed wiekami zawarły pakt z bogami. Pakt, który nierozdzielnie związał je z ziemią i powietrzem. Czy możliwe jest więc, że oprócz mieszkańców łąd, mitycznych księżniczek Laodike, Niobe i Atalanty istnieją też motyle związane ze środowiskiem wodnym? Tajemnicze nimfy błotne, jezioranki i świte zianki, królowe bagien i jezior. Czy znalazły się tam przypadkiem? Czy może pod powierzchnią wody zesłał je na całą wieczność gniew bogów? A może trafiły w mroki głębin w wyniku własnego wyboru? Jeżeli chcemy poznać te tajemnicze istoty, rozejrzyjmy się dokładniej wokół siebie, a drzwi do ich niezwykłego świata z pewnością staną przed nami otworem.

Zastanówmy się teraz, jakie warunki musi spełniać motyl, jakie posiadać przystosowania, aby zasłużyć na miano motyla wodnego. Stopień powiązania łusko skrzydłych ze środowiskiem wodnym jest bardzo różny. Można podzielić je na trzy grupy.

Pierwszą stanowią motyle, których gąsienice żerują w łodygach roślin bagiennych lub minują zanurzone liście. Wykorzystują one rośliny jako pewnego rodzaju głębinowe

tunele. W swoich wędrówkach dochodzą one często aż do korzeni, a więc przez pewien czas przebywają pod powierzchnią wody. Nigdy jednak nie mają z nią bezpośredniego kontaktu, więc ich związek z wodą pozostaje niewielki. Do grupy tej należą przedstawiciele: zwójkowatych (*Tortricidae*), sówkowatych (*Noctuidae*), trociniarkowatych (*Cossidae*) i omacnicowatych (*Pyrallidae*).

Drugą grupę stanowią amatorzy pływania, którzy jednak uprawiają ten sport rzadko i zdecydowanie niechętnie. Takim przygodnym pływakiem jest z pewnością przedstawicielka niedźwiedziówkowatych (*Arctiidae*), ćma o nazwie *Rhyparioides metelkana*. Gąsienice tego pięknego motyla żerują na wilczomleczu błotnym (*Euphorbia palustris*) i kaczęcach (*Caltha palustris*). W sytuacji, gdy przez przypadek dostaną się do wody, są zdolne przepłynąć do następnej rośliny lub wydostać się na brzeg. Jednak umiejętność ta jak się wydaje nie wystarcza, aby określić ten gatunek jako wodny. Brak u niego przystosowań do życia w tym środowisku.

Przejdźmy teraz do ostatniej kategorii. Stanowią ją prawdziwi mieszkańcy podwodnego świata. Jest to grupa najciekawsza, ale jednocześnie najbardziej tajemnicza.



Ryc. 1. Samiec *Catachysta lemnata*. Fot. M. Grabowski



Ryc. 2. Samiec *Acentria ephemerella*. Fot. M. Grabowski

Ryc. 3. Samica *Elophila nymphaeata*. Fot. M. GrabowskiRyc. 4. Samiec *Parapoynx stratiotata*. Fot. M. Grabowski

Przykładem mogą tu być występujący w Ameryce Południowej przedstawiciele niedźwiedziówkowatych.

Gąsienice występującej w Wenezueli, Kolumbii i Brazylii niedźwiedziówki *Palustra laboulbeni* całe życie spędzają w wodzie. Również przepoczwarczenie zachodzi w wodzie. Młode gąsienice odżywiają się glonami z klasy *Chlorophyceae* (*Oedogonium*) i *Chrysophyceae* (*Melosira*). Natomiast starsze żywią się liśćmi makrofitów, głównie *Gramineae* i *Lentibulariaceae*, tworzących podwodne łąki oraz dodatkowo ich rozkładającymi się liśćmi i korzeniami. Występują u nich szczeciny pełniące ważną funkcję przy oddychaniu. Na stronie grzbietowej występują pomarańczowe i czarne, długie, zakończone zgrubieniem szczecinki rozmieszczone na wszystkich segmentach z wyjątkiem ostatniego. Drugi typ szczecinek umiejscowiony jest bocznie w pęczkach na wszystkich segmentach ciała. Szczecinki te tworzą otaczającą ciało gąsienicy przestrzeń wypełnioną powietrzem nadającą jej srebrny połysk. Powietrze jest dostarczane do systemu tchawkowego przez 18 otwartych przetchlinek i jest uzupełniane gdy gąsienica pod pływa do powierzchni. Jest to jedyny znany przypadek występowania oddechowych struktur plastronowych u motyli.

Prawdziwego podboju wód dokonała jednak rodzina omacnicowatych (*Pyralidae*). Na całym świecie występują jej przedstawiciele w większym lub mniejszym stopniu związani ze środowiskiem wodnym. W Europie Środkowej występuje ponad 200 gatunków omacnicowatych. Siedem z nich ma cykl życiowy związany ze środowiskiem wodnym. Są one ściśle związane ze swoimi roślinami pokarmowymi (tabela 1), a co za tym idzie z różnymi częściami strefy przybrzeżnej. Stopień ich powiązania z wodą jest bardzo różny, a szczegóły życia niektórych z nich pozostają nadal niezbadane.

Pierwszy krok w kierunku życia w wodzie wykonała *Nymphula stagnata*. Młode gąsienice tego gatunku minują w liściach jeżogłówki gałęzistej (*Sparganium erectum*). Następnie z zespolonych przędzą fragmentów łądygi tworzą domki. Schodzą w nich na powierzchnię wody w poszukiwaniu pokarmu. Na wodzie spędzają jednak niewiele czasu, a

ich domki pełnią właściwie funkcję tratwy pozwalającej przemieszczać się po jej powierzchni.

W większym stopniu swój cykl rozwojowy związała z wodą *Cataclysta lemnata*. Samice składają jaja na spodniej stronie liści spirodela wielokorzeniowej, rzęsy lub żabiścieku. W pierwszym okresie życia gąsienice minują liście. Przez cały ten okres oddychają tlenem rozpuszczonym w wodzie na drodze dyfuzji. Po drugiej wylince zmienia się tryb życia gąsienicy. Staje się ona hydrofobowa i przechodzi na oddychanie powietrzem atmosferycznym. Nadal pozostaje jednak w wodzie. Umożliwia jej to domek zbudowany z liści rzęsy, do którego gąsienica zabiera zapas powietrza. Również okres zimowy gąsienica przeżywa w wodzie. Gąsienice zamarzają w domkach na powierzchni lub przeżywają zimę pod wodą w komorach wygryzionych w trzcinie, pałce wodnej i innych roślinach. Również przepoczwarczenie ma miejsce w domku pływającym po powierzchni. Gąsienica tworzy z niego rodzaj kokonu z przędzy i liści rzęsy.

Tabela 1. Rośliny pokarmowe gąsienic wodnych omacnicowatych występujących w Europie Środkowej

Lista gatunków motyli	Rośliny pokarmowe gąsienic
<i>Nymphula stagnata</i>	jeżogłówka gałęzista (<i>Sparganium erectum</i>)
<i>Cataclysta lemnata</i>	spirodela wielokorzeniowa (<i>Spirodela polyrhiza</i>) rzęsa drobna (<i>Lemna minor</i>) rzęsa trójrowkowa (<i>Lemna trisulca</i>) żabiściek pływający (<i>Hydrocharis morsus - ranae</i>)
<i>Elophila nymphaeata</i> nimfa świtezianka	rdest ziemnowodny (<i>Polygonum amphibium</i>) rdestnica pływająca (<i>Potamogeton natans</i>) grzybieńczyk wodny (<i>Nymphoides peltata</i>) żabiściek pływający (<i>Hydrocharis morsus - ranae</i>) grzybienie białe (<i>Nymphaea alba</i>)
<i>Parapoynx stratiotata</i>	wywłócznik (<i>Myriophyllum</i> sp.) rogatek sztywny (<i>Ceratophyllum demersum</i>) moczarka kanadyjska (<i>Elodea canadensis</i>) osoka aloesowata (<i>Stratiotes aloides</i>)
<i>Acentria ephemerella</i> jezioranka śnieżynka bezkolczyk śnieżyczek	moczarka kanadyjska (<i>Elodea canadensis</i>) rdestnica grzebieniasta (<i>Potamogeton pectinatus</i>) rdestnica kędzierzawa (<i>Potamogeton crispus</i>) rdestnica przeszyta (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)

Ryc. 5. Samica *Nymphula stagnata*. Fot. M. GrabowskiRyc. 6. Samica *Elophila rivulalis*. Fot. M. Grabowski

Najlepiej poznanym środkowoeuropejskim wodnym motylem jest nimfa świtezianka (*Elophila nymphaeata*). W ciągu roku występują dwa pokolenia tego motyla – czerwcowe i sierpniowe. Samica składa jaja na spodniej stronie liści rdestnicy pływającej i innych gatunków roślin. Gąsienice podobnie jak w przypadku poprzedniego gatunku początkowo prowadzą tryb życia owada minującego i oddychają tlenem rozpuszczonym w wodzie. W okresie pierwszych chłódów we wrześniu i na początku października gąsienice schodzą pod wodę. Wędrują wzdłuż łodygi na głębokość 30 – 40 cm. Następnie wygryzają w łodydze niewielką komorę. Służy im ona jako schron, w którym przeżywają zimę. Wiosną po przezimowaniu gąsienice rozpoczynają minowanie młodych, pozostających jeszcze pod wodą, liści. Od drugiego stadium zmienia się jednak ich tryb życia. Wygryzają fragment liścia i przymocowują go przędzą do jego powierzchni. Jest to pierwszy domek gąsienicy, który pełni rolę parasola ochronnego. Tak zabezpieczone gąsienice żerują początkowo na spodniej stronie liścia, a po pewnym czasie przechodzą na jego górną część. Jest to kluczowy moment w ich życiu, mający ogromne znaczenie dla dalszego rozwoju. Zewnętrzna powierzchnia liścia jest pokryta substancją woskową, co wiąże się z obecnością po tej stronie aparatów szparkowych. Wosk gromadzi się w oskórku gąsienicy i po trzecim linieniu staje się ona hydrofobowa. Hydrofilowa pozostaje jedynie głowa gąsienicy. Buduje ona kolejny domek. Tym razem składa się on z dwóch zespolonych przędzą kawałków liścia. W okresie tym gąsienica oddycha powietrzem, którego zapas zabiera do wnętrza swojego niewielkiego mieszkania. Domek umożliwia jej pływanie po powierzchni oraz zanurzanie się. W końcu mają gąsienice schodzą wraz z domkiem pod wodę. Na głębokości około 10 cm przyczepiają domek przędzą do łodygi. Poczwarzka korzysta jedynie z powietrza zawartego w domku. Motyl po opuszczeniu poczwarzki przeciska się przez oprzęd i na pęcherzyku powietrza jak na balonie wydostaje się na powierzchnię. W okresie od czerwca do końca lipca rozwijają się motyle drugiego pokolenia.

Kolejny krok w głąb podwodnego świata wykonał motyl *Paraponyx stratiotata*. Jego gąsienice przez całe życie pozostają pod powierzchnią wody. Oddychają one dzięki skrzelotchawkom, które kojarzą się raczej z ważkami, chrzączkami, czy widelnicami niż z motylami. Gąsienice żerują w luźnym przepuszczalnym dla wody oprzędzie na liściach rogotka, osoki aloesowatej i wywłócznika. Tajemnicą po-

Ryc. 7. *Rhyarioides metelkana*. Fot. M. Grabowski

zostaje, skąd poczwarzka czerpie powietrze i jak dorosły motyl wydostaje się na powierzchnię.

Jednak mimo tego istnieje motyl o jeszcze bardziej niezwykłej biologii. Jest to jezioranka śnieżynka (*Acentria ephemerella*). W Polsce gatunek ten ma dwa pokolenia w ciągu roku. Jednak na północy może występować tylko jedno, a w południowej Europie nawet trzy pokolenia tego motyla. Całe życie gąsienic przebiega pod wodą. Oddychają one tlenem rozpuszczonym w wodzie całą powierzchnią ciała. Przetchniki pozostają przez cały czas zamknięte. Gąsienica może budować domki, jednak są one wypełnione wodą i pełnią jedynie funkcję ochronną. Nie to jednak jest najbardziej niezwykłe. Widzieliśmy przecież jeszcze doskonalsze przystosowanie gąsienic u *Paraponyx stratiotata*. To co sprawa, że *Acentria ephemerella* jest motylem wyjątkowym ma związek z jego postacią dorosłą. Występują bowiem dwie formy samicy tego motyla: bezskrzydła i uskrzydłona. Forma, której skrzydła zostały zredukowane i przekształcone w wioselka żyje pod wodą. Ponadto na jej tylnych odnóżach występują liczne długie szczeciny ułatwiające pływanie. Również w czasie kopulacji samica pozostaje pod wodą wystawiając jedynie ponad powierzchnię koniec odwłoka. Kopulacja zachodzi więc na granicy środowisk. Samce jezioranki mają normalnie wykształcone skrzydła i nie są związane z wodą.

Obecność u *A. ephemerella* dwóch form samic ma prawdopodobnie związek z możliwością rozprzestrzeniania się i rozrodu. Drobny motyl może być zniesiony przez wiatr

daleko od zbiornika wodnego, co uniemożliwi samicy złożenie jaj. Jednocześnie jednak traci on możliwość dyspersji i zasiedlania nowych obszarów. Dlatego w każdej populacji występują obie formy samic. Przy czym w regionach, gdzie mamy do czynienia z silnymi wiatrami, przeważa forma bezskrzydła, natomiast w miejscach osłoniętych forma zredukowanych skrzydłach.

Oprócz wyżej opisanych gatunków w Europie Środkowej występują jeszcze dwa inne motyle, których cykl rozwojowy najprawdopodobniej związany jest z wodą. Jednak ich biologia i rośliny żywicielskie są dotychczas nieznanne. Można jedynie wnioskować o ich trybie życia na podstawie pokrewieństwa z innymi gatunkami. Motyle te to *Parapoynx nivalis* i *Elophila rivulalis*. Pierwszy z nich jest

w Polsce dosyć powszechny, drugi natomiast był łapany w naszym kraju ostatni raz ponad 40 lat temu.

Jak więc widać, w świecie wodnych motyli pozostało jeszcze wiele tajemnic i pytań bez odpowiedzi. Pamiętajmy o tym przechadzając się brzegami jezior i spacerując między zarastającymi starorzeczami. Przyjrzyjmy im się uważniej i spróbujmy odsłonić zasłony chroniące informacje na temat tego niezwykłego świata.

Wpłynęło 14 IV 2003

Krzysztof Pabis jest pracownikiem Katedry Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii w Uniwersytecie Łódzkim

ARTUR SERAFIN (Lublin)

AMBIWALENCJA PRZYRODNICZA POŻARÓW

„We are uniquely fire creatures on a uniquely fire planet”

Stephen Pyne

Wizja starożytnych

„Ogień staje się morzem, powietrzem, ziemią i znów z powrotem ogniem, (...) spływając z górnych swych siedzib, ogień zmienia się w powietrze, ono znów opadając skrapla się w wodę, a woda spływa na ziemię i wsiąka w nią; ale znów ziemia paruje, wyziewy jej tworzą wodę, ta przetwarza się w chmury i wraca wreszcie do górnej ojczyzny jako ogień; kierunki są dwa, ale droga w dół i w górę jest jedna”. Ten fragment filozoficznej doktryny Heraklita z Efezu, pochodzącej od filozofów jońskich wskazuje, że już w VI-V w p.n.e. przynajmniej niektórzy filozofowie Starożytności w ogniu upatrywali początku naszego świata – „arche”.

Wizja śmierci

Setki tysięcy hektarów spalonych lasów i borów, płonące suchorośla wybrzeży śródziemnomorskich (francuski *macquis*, włoska *la maccia*), australijski *scrub*, zniszczony pożogą amerykański *chaparral*, miliony żywych istnień zamienionych w popiół, to tragiczny bilans dorocznych pożarów przetaczających się po kuli ziemskiej. Ogólne straty spowodowane pożarami stanowią corocznie setki milionów dolarów.

W Polsce liczba pożarów lasów pomimo zwiększenia środków na ochronę przeciwpożarową z roku na rok ciągle wzrasta. Wiąże się to prawdopodobnie z faktem obecności w strukturze lasów dużego udziału suchych siedlisk borowych (60%) z dominującą sosną (68%), co powoduje, że drzewostany w Polsce są zaliczane do najbardziej palnych w stosunku do innych lasów środkowej Europy. Zgodnie z danymi Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych (DGLP) w

latach 1992-2001 w Polsce doszło do 84 454 pożarów, które objęły powierzchnię 54 442 ha. Tak ogromne liczby skorelowane są prawdopodobnie z nasileniem antropopresji wyrażającej się rozwojem transportu – głównie kolejowego oraz intensyfikacją turystyki i rekreacji w obszarach leśnych, ponad ich antropochłonność. Iskrzenie ciągników, układów hamulcowych pociągów, zaprószenia i podpalenia, szczególnie w okresowo występujących suchych latach, stanowią poważne zagrożenie dla zasobów leśnych Polski. A te wynoszą obecnie około 9 mln ha powierzchni, co odpowiada 28 % lesistości kraju.

W wyjątkowo suchym roku 1992 zanotowano prawie trzykrotnie więcej pożarów na dwunastokrotnie większej powierzchni niż w latach poprzednich. Przerzuty ognia z gruntów nieleśnych, czyli wiosenne, późnoliczne i jesienne wypalania traw i ściernisk, umyślne podpalenia, transport kolejowy i samochodowy doprowadziły do zniszczenia ponad 33 tys. ha powierzchni leśnych, zajmowanych głównie przez monokultury sosnowe mało odporne na pożar.

Monokultury iglaste są również w większym stopniu narażone na nowe źródła zagrożeń, związane z rozwojem infrastruktury przemysłowej. Wynikające stąd zanieczyszczenia powietrza i gleby, deficyt i skażenie wód czy skażenia radiologiczne osłabiają szczególnie monokulturowy drzewostan i w pośredni sposób przyczyniają się do zwiększenia zagrożenia chorobami łańcuszowymi, a pośrednio również pożarami.

Bez względu na ekotyp powierzchni leśnej najbardziej niszczące działanie ognia związane jest z pożarami wierzchołkowymi. Przenoszą się one stosunkowo łatwo z dna lasu, spopielając korony drzew, a ogień posuwa się z prędkością (związaną z siłą wiatru) od 5 do 25 km/godz. Zwiastuje on wówczas nieuchronną śmierć biocenozy leśnej (przynajmniej w dotychczasowej formie), ponieważ obejmuje znaczną powierzchnię, a renaturalizacja biologiczna ekosystemu związana jest z bardzo wczesnymi stadiami seralnymi długotrwałej

sukcesji wtórej, której efekt nie zawsze jest spójny ze stanem ekologicznym sprzed pożaru. Przykładem mogą być tutaj wypalenia wielkich połaci leśnych na Madagaskarze, które doprowadziły do powstania ogromnych obszarów roślinności trawiastej, czy zmiana struktury i składu florystycznego biocenozy na pogorzeliśkach leśnych w Ameryce Północnej na korzyść długo utrzymujących się elementów pionierskich sosny *Pinus bankasiana* i topoli *Populus tremuloides*.

Poza stratami biomasy we wszystkich formacjach leśnych działalność ognia powoduje zmianę stosunków wodnych gleby, związaną z brakiem dotychczasowej biologicznej hydrotencji. Ze względu na wypalenie substancji humusowych następuje obumarcie edafonu, wpływające pośrednio na zmianę struktury gleby, a związki azotowe zastąpione zostają przez pochodzące ze spalonych roślin i ulegające szybkiemu wymyciu związki wapnia, fosforu i potasu. Zjawiska te związane nieodłącznie z wysoką temperaturą przyczyniają się do zahamowania na pewien czas procesu glebotwórczego, a zatem stanowią przejściowy, ale niezwykle niekorzystny czynnik dla odtworzenia pionierskiej biocenozy. Z powodu zniszczenia pokaźnej powierzchni fitobiomasy zmienia się również mikroklimat, co w połączeniu z brakiem naturalnej retencji wody może wpływać na chwilową destabilizację biotopów ekosystemów sąsiadujących z poleśnym pogorzeliśkiem.

Stosunkowo mniejsze straty przynoszą częstsze i krótkotrwałe pożary przyziemne. Obejmują swoim zasięgiem niewielkie, płatowe powierzchnie leśne. Niszczą doraźnie cienkie drzewa, podrosty i podszyty, przepalając nagromadzony susz, ale jednocześnie przyspieszają mineralizację bakteryjną szczątków organicznych, tworząc łatwiej przyswajalne dla rozwijającej się na pogorzeliśku biocenozy związki mineralne.

Wizja zagrożenia pożarowego w lasach w dalszym ciągu jest aktualna, a przecież palą się nie tylko lasy. Stepy, prerie, sawanny, łąki naturalne i antropogeniczne, torfowiska płoną zagrażając nie tylko zasobom naturalnym danych siedlisk, ale również infrastrukturze gospodarczej i życiu ludzkiemu. Podaje się, że przynajmniej 80% pożarów ekosystemów trawiastych w naszym kraju jest pochodzenia antropogenicznego, związanego z usuwaniem, głównie wiosną – poprzez wywołany sztucznie pożar – pozostałości biomasy roślinnej z roku ubiegłego. Z tego powodu corocznie notuje się pożary cennych przyrodniczo torfowiskowych rezerwatów przyrody w kompleksie węglanowych torfowisk w okolicach Serebryszcza, Brzeźna, Rozkoszy, Pławanic, czy na terenie torfowisk wysokich i przejściowych Poleskiego Parku Narodowego. Zagrożeniu podlega zatem wiele gatunków rzadkich roślin, jak: kłóc wiechowata (*Cladium mariscus*), oman (*Inula* sp.), kosaciec syberyjski (*Iris sibirica*), pełnik europejski (*Trollius europaeus*), oraz zwierząt: żółw błotny (*Emys orbicularis*), a wśród ptaków – dubelt (*Gallinago media*) i kulik wielki (*Numenius arquata*), podróżniczek *Luscinia svecica*, a także drapieżny błotniak stawowy (*Circus aeruginosus*) oraz jeden z najrzadszych ptaków Europy – wodniczka (*Acrocephalus paludicola*). W związku z powyższym notowany w 1964 r. wierzchołkowy pożar torfowiska „Czarne Bagno” na terenie Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego doprowadził nie tylko do zniszczenia roślinności wszystkich pięter, ale również i podłoża, skutkiem czego było powsta-

nie biocenozy zupełnie nie przypominającej torfowiska z odmiennym składem gatunkowym.

Z aspektem ekologicznym skutków pożarów wiążą się również aspekty humanistyczne – śmierć ludzi i zwierząt; aspekty ekonomiczne i socjologiczne determinujące straty gospodarcze w dobytku ludzkim, oraz koszty odbudowy ekosystemów leśnych w celu przywrócenia ich naturalnych funkcji.

Mimo wszystko dzięki ofiarności leśników i ekologów, wyrażającej się dobrą organizacją prac na pożarzyskach poleśnych i podarniowych, sukcesywnie odbudowuje się potencjał ekologiczny w danych siedliskach. Odbywa się to poprzez tworzenie nowych upraw leśnych i odpowiednie do warunków środowiskowych stosowanie domieszek biocenotycznych, zwiększających bioróżnorodność gatunkową.

Wizja życia

Z punktu widzenia działalności człowieka, głównym celem jego poszukiwań jest produktywne środowisko. Ludy prymitywne, naśladując naturę, w miarę rozsądny sposób regularnie i celowo wypalały lasy i ekosystemy trawiaste, przygotowując glebę pod uprawy polowe, w celu uzyskania cenniejszych pastwisk czy ułatwienia polowania. W związku z tym człowiek wpływał na biosferę modyfikując biocenozy głównie w strefie wilgotnych lasów równinowych, w Ameryce Północnej, na obszarach międzyzwrotnikowych Afryki i Ameryki Południowej, a nawet na Półwyspie Skandynawskim. Dopiero gwałtowny rozwój cywilizacyjny zaburzył niezwykle wążłą równowagę ekologiczną między człowiekiem a środowiskiem, często zwiększając efekty działania pożaru, do tego stopnia, że zamiast poprawiać produktywność ekosystemu stawał się dla niego zabójczy. Prawdopodobnie stąd wynika atawistyczna niechęć do spojrzenia na ogień jako na naturalny czynnik ekologiczny, którego korzystne lub niszczące działanie zależne jest od znajomości praw biologicznych oraz umiejętności jego kontrolowania.

Mimo, że działalność ognia wpływa destrukcyjnie na biomasę na każdym poziomie troficznym, to jednak pogorzeliśko nosi cechy biologicznej pustki tylko pozornie. W glebie bowiem znajdują się mniej czy bardziej odporne na wysoką temperaturę diaspory roślin, które przy korzystniejszych warunkach biotopowych (dostępność światła, związki mineralne) kiełkują, uruchamiając wieloetapowy proces sukcesji wtórej w obrębie ekosystemu poleśnego.

Bioróżnorodność ekosystemową wzbogacają również takie biocenozy, których charakter i sieć powiązań ekologicznych jest od pożarów wręcz uzależniona. Ekosystemy darniowe – np. sawanny i stepy ewolucyjnie przystosowane do okresowych wypaleń obecnością odpornych na ogień traw kępkowych, utrzymują swoją strukturę tylko dzięki corocznym pożarom wzniesionym przez człowieka. Niszczą one suchą i nieprzydatną dla zwierząt fitobiomasę, stymulując gwałtowny rozwój jej młodocianych i cennych przyrodniczo form. Badania prowadzone na sawannie w okolicach Lamto na Wybrzeżu Kości Słoniowej dowodzą, że roślinożerna fauna znacznie lepiej rozwija się na terenach podlegających okresowym pożarom, niż na obszarach tego zjawiska pozabawionych. Rola pożarów w sterowaniu strukturą stepów Ameryki Północnej potwierdzają natomiast liczne prace wydane już na początku lat pięćdziesiątych naszego wieku.

Biomy wiecznie zielonych zarośli – *chaparral*, występujące w Kalifornii, w Meksyku i w nieco odmiennej formie wzdłuż południowych wybrzeży Australii, żeby zachować swoją zaroślową formę, związaną z wiecznie zielonymi dębami krzewiastymi czy krzewami, jak np. północnoamerykańskie *Adenostoma* i *Arctostaphylos*, muszą okresowo podlegać wypaleniom. Zatem, dla wzbogacenia bioróżnorodności ogień działa faworyzująco, a kształtując biotop pośrednio wpływa na występowanie charakterystycznych dla *chaparralu* gatunków zwierząt np. w Kalifornii: małych kręgowców, jak królik *Sylvilagus bachmani*, gryzoń – *Neotoma*, z wiewiórkowatych *Eutamias*; kilku gatunków jaszczurek oraz motyla z paziowatych *Papilio crissalis crissalis*. Podobnie jest również z odpowiednikami *chaparralu* na wybrzeżu śródziemnomorskim, a zarośla w Afryce Południowej zwane *fynbosem* zachowują swój charakter na niezmiennym poziomie dzięki okresowym wypaleniom średnio raz na 10 lat.

Kolejnym przykładem roli ognia są powstałe i utrzymujące się lasoprerie – *oak savannah*, występujące między lasami liściastymi a prerią w Ameryce Północnej. Powstają one na skutek czasowej działalności ognia, a ich biocenoza oparta jest na odpornym na pożar dominancie, dębie – *Quercus macrocarpa*. Rośnie on w dość dużym rozproszeniu i wraz z roślinnością preriową stwarza ciekawe zbiorowisko roślinne stanowiące niezmiennie stadium seralne – przejściowe – pomiędzy lasem a sawanną, wzbogacając przy tym bioróżnorodność ekosystemową.

Okresowe pożary pomagają zachować na wyżynnych obszarach południowo-zachodniej Australii pierwotne lasy eukaliptusowe, z odpornym na ogień dominantem – *Eucalyptus marginata* oraz z akacją w warstwie krzewów. Czasowy zakaz wypalania lasów pociągnął za sobą łańcuszek ekologicznych zmian destabilizujących zbiorowiska roślinne. Na miejsce akacji, których nasiona do kiełkowania potrzebują przejściowego działania wysokich temperatur, wkraczają poczęły gatunki krzewów z rodziny srebrnikowatych – *Banksia*. Cechowały się one małą odpornością na grzyby pasożytnicze w tym na *Phytophthora cinnamoni* i poprzez systemy korzeniowe zdołały zarazić tym fitopasożytem eukaliptusy. Populacja tych cennych przyrodniczo drzew gwałtownie uległa ograniczeniu. Jako, że akacje wydzielają substancje przeciwgrzybiczne ograniczające rozprzestrzenianie się fitofory, a *Banksia* jest głównym wektorem jej ekspansji, zakaz wypalania odwołano.

Pozytywna ekologiczna rola ognia doskonale widoczna jest na przykładzie sosny długoszypilkowej – *Pinus palustris*, występującej w południowo-wschodniej części Stanów Zjednoczonych. Jej siewki posiadają pak szczytowy opatrzoney szalenie kordonem niepalnych, długich igieł odpornych na działanie wysokich temperatur. Stąd też ogień, niszcząc gatunki konkurencyjne, faworyzuje głównie *Pinus palustris*. Przy braku ognia liściaste gatunki krzewów zagłuszają sosnę, wypierając przy tym mniej konkurencyjne trawy i rośliny motylkowe. Brak tych roślin powoduje migracje związanych z nimi gatunków zwierząt, w tym cennej ekologicznie przepiórki – *Colinus virginianus*. Dalszym efektem braku pożarów jest sukcesywny zanik cennych gospodarczo, dziewiczych drzewostanów sosnowych. Widzimy zatem, że okresowe pożary występujące na tym terenie zapoczątkowują ciąg wydarzeń ekologicznych, których celem

jest utrzymanie specyficznego klimaksu pożarowego w oparciu o *Pinus palustris*.

Požary odgrywają również ważną rolę w podtrzymaniu vegetacji i rozprzestrzenianiu się niektórych gatunków roślin przystosowanych ewolucyjnie do okresowych pożarów – tzw. pirofitów. Stwarzają, stanowiąc często formacje pionierskie, odpowiednie możliwości dla odnowy dotkniętych katastrofą ekosystemów. Tak dzieje się np. w Parku Narodowym Jasper w Górach Skalistych na terenie Kanady, gdzie występujący w strefie subalpejskiej pięter roślinnych gatunek sosny – *Pinus contorta* uzależnił swoje występowanie od pożarów lasu. Wysoka temperatura umożliwia bowiem rozpuszczenie żywicy w szyszkach, dzięki czemu rozchylające się łuski uwalniają uwiecznione nasiona, a popiół wypaleniskowy zawierający wapń, fosfor i potas stwarza odpowiednie środowisko ich kiełkowania. Pozwala to na odnowienie zasobów ekologicznych tego ekosystemu w oparciu o młode osobniki pożądanego przyrodniczo i gospodarczo gatunku.

Najstarsze i jedno z największych drzew na świecie, których słoje przyrostowe przechowują zapis wydarzeń ostatnich trzech tysięcy lat – sekwoje wiecznie zielone – *Sequoia sempervirens* to następny przykład przystosowań pirofitycznych. Te monumentalne drzewa, których wysokość nierzadko przekracza 100 m, tworzą iglaste lasy podzwrotnikowe na pobrzeżu Pacyfiku, w zachodniej części Ameryki Północnej, w rejonie Gór Kaskadowych. Okresowe pożary nie szkodzą tym roślinom, bowiem gruba kora o strukturze podobnej do azbestu jest skutecznym zabezpieczeniem dla twórczego kambium, a występujące na znacznej wysokości korony drzew są nieosiągalne nawet dla największych płomieni. Dodatkowo w wyniku pożaru wypala się gęstwina krzewów odcinająca życiodajne światło dla ściółki oraz nagromadzone suche części roślin. Wysoka temperatura umożliwia rozwarcie sekwojowych szyszek i wyrzucenie nasion, które dopiero w takich warunkach mogą rozpocząć swój cykl vegetacyjny. Uwalnianie diaspory pod wpływem gorąca cechuje też inne gatunki drzew iglastych, jak np. sosny *Pinus banksiana*, składnika borealnych lasów iglastych, *Pinus clausa* i *Pinus leiophylla* – elementów borów sosnowych, świerka *Picea mariana* oraz z cyprysowatych *Cupressus sargentii*.

Ewolucyjny kompromis pomiędzy żywiołem ognia a roślinami wyraża się także innymi przystosowaniami. Rośliny drzewiaste rosnące na obszarach narażonych na częste pożary wytwarzają grubą warstwę ognioodpornej kory, jak np. wspomniane *Sequoia sempervirens*, dąb *Quercus macrocarpa*, modrzew *Larix occidentalis* oraz sosny – *Pinus palustris* i *Pinus ponderosa*.

Niektóre odciągają ogień od swoich żywotnych części dzięki płatom cienkiej, łatwopalnej i szybkopalnej kory – eukaliptusy australijskie, lub łatwopalnym liściom – palmy, paprocie drzewiaste, sagowce. Inne z kolei chronią swoje stożki wzrostu ogniotrwałymi pękami żywych liści – *Pinus palustris*, czy martwych liści i pochew liściowych – kępkowe trawy sawannowe, a jeszcze inne produkują liczne narządy rozmnażania vegetatywnego – kłącza, bulwy, rozłogi – pod ziemią, z dala od śmiertelności ognia, np. paprocie.

Wśród pirofitycznych roślin zimozielonych na uwagę zasługują krzewy z rodziny *Proteaceae*, a wśród nich *Serruria florida* i *Orothammus zeyheri*, których gatunkowe przetrwanie w południowo – afrykańskim *fynbosie* zde-



RYBITWA BIAŁOWAŚA *Chlidonias hybridus*, Spytkowice, Kotlina Oświęcimska. Fot. R. M. Kosiński — www.kosinsky.pl – Bank fotografii



ZIMORODEK *Alcedo atthis*, Łęki, Pogórze Wiśnickie. Fot. R. M. Kosińscy – www.kosinscy.pl – Bank fotografii



DZIĘCIOŁ PSTRY DUŻY *Dendrocopos major*, Dolina Szklarki, Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, Park Krajobrazowy Dolinki Krakowskie. Fot. R. M. Kosiński – www.kosinscy.pl – Bank fotografii



BOCIAN CZARNY *Ciconia nigra*, Krutyń, Pojezierze Mazurskie, Mazurski Park Krajobrazowy. Fot. R. M. Kosiński – www.kosinscy.pl – Bank fotografii

terminowane jest okresowymi wypaleniami. Natomiast kwitnienie niektórych, australijskich roślin ozdobnych, np. *Blandfordia grandiflora* uzależnione jest w dużym stopniu od częstotliwości pożarów, świadcząc o niezwykle istotnej roli ognia w ich cyklu wegetacyjnym.

Ciekawym zjawiskiem prowadzącym do okresowych pożarów nagromadzonego w lasach suszu, a więc do jego ekologicznej odnowy, może być zachowanie się niektórych zwierząt. J. Bendell analizując ekologiczne zależności w lasach podlegających częstym pożarom stwierdził, że niektóre zwierzęta swoim zachowaniem być może celowo stwarzają leśnym siedliskom większe zagrożenie pożarowe. Dwa gatunki amerykańskich wiewiórek – wiewiórka czerwona i Alberta uszkadzają w specjalny sposób wierzchołki drzew, usypując dodatkowo stopy suchych łusek szyszek u ich podstawy. Ma to zwiększyć prawdopodobieństwo uderzeń pioruna i ułatwić rozprzestrzenienie się pożaru również od dołu. Podobne wnioski można wysnuć analizując rozmieszczenie i konstrukcję niektórych ptasich i ssących gniazd, stanowiących niezwykle łatwopalny materiał, ale bez dokładniejszych badań są to jedynie spekulacje. Niemniej jednak takie zachowania stanowią raczej wyjątek od reguły, która zaleca zdecydowanie unikać ognia. *Homo sapiens*, który w zasadzie dzięki ujarzmieniu ognia buduje swą pomyślną przyszłość, jest tutaj klasycznym przykładem przyrodniczego odszczepeńca.

Z powyższych faktów płynie wniosek, że pożar w wielu środowiskach jest niezwykle istotnym czynnikiem kształtującym strukturę ekosystemów. Wpływa także na cykle wegetacyjne wielu roślin, których występowanie uzależnione jest od pożarów.

Niech się pali?

Pożar sam w sobie nie jest ani zły ani dobry. Z takiego założenia wyszli amerykańscy ekolodzy, wprowadzając politykę niegaszenia pożarów w odniesieniu do chronionych i niechronionych lasów na terenie Stanów Zjednoczonych i Kanady. Dzięki pracom D. Taylora, ekologa z Uniwersytetu Stanowego Wyoming, okazało się, że okresowe, naturalne pożary doprowadzają do renaturalizacji starzejących się ekosystemów leśnych, stymulując ich biologiczną odnowę. Przepalają bowiem gromadzący się susz i pozwalają na rozwój diaspor zgromadzonych w glebie, odmładzając w ten sposób ekologiczne struktury fragmentów lasu. Stosowanie kontrolowanych pożarów mogłoby zatem naśladować naturalne procesy na zmienionych, dzięki prawie dwustuletniej, antropogenicznej kontroli, ekosystemach leśnych. Ten punkt widzenia przebiegał się w świadomości naukowej już od początku lat sześćdziesiątych, a praktyczne wprowadzenie polityki „let it burn” datuje się na początek lat siedemdziesiątych naszego wieku. Niewielkie, poddane naturalnej presji ognia fragmenty ekosystemów leśnych w bardzo szybkim tempie ulegały renaturalizacji, zachowując swój pierwotny charakter.

Dopiero katastrofalny pożar Parku Narodowego Yellowstone, który od czerwca do połowy września 1988 r. spustoszył ponad 200 tysięcy hektarów lasów, rzucił cień na celowość stosowania polityki „let it burn”.

Jednak pomimo tak ogromnych strat, polityka niegaszenia pożarów prowadzona w lasach Yellowstone w dalszym

ciągu jest tutaj priorytetowa. Okazało się bowiem, że okresowe pożary drobnych kompleksów leśnych, których renaturalizacyjny skutek był podstawą dla teorii „let it burn”, to tylko preludium dla występującego naturalnie średnio co 250 lat katastrofalnego pożaru, nie pozwalającego na biologiczne zestarzenie się ekosystemu. Postrzeganie tego zjawiska należy zatem rozpatrywać przez pryzmat krótkotrwałości życia ludzkiego, która czasami nie pozwala dostrzec naturalnych i nieuniknionych wydarzeń, traktując je jako ekologiczne katastrofy.

Politykę bierności wobec niewielkich pożarów o naturalnym przebiegu stosuje w powiązaniu z Parkami Narodowymi Banff, Yoho i Kootenay wspomniany wcześniej Kanadyjski Park Narodowy Jasper. Ze względu na jego pirofityczny charakter, związany z obecnością *Pinus contorta*, nie zapobiega się tutaj niewielkim pożarom, o ile nie zagrażają one osadom ludzkim. Stymuluje się zatem powstanie specyficznego klimaksu pożarowego, który przy nienaturalnej, antropogenicznej kontroli przeciwpożarowej nie miałby szans na powstanie i utrzymanie się.

Również na kontynencie europejskim coraz częściej w ogniu upatruje się pozytywny czynnik ekologiczny kształtujący specyficzne warunki siedliskowe. Pierwszy w Anglii, utworzony w 1951 r. i leżący pomiędzy wielkimi miastami Manchester i Sheffield – Peak National Park, cechujący się rozległymi pustkowiami wrzosowisk, utrzymuje swoją pożądaną strukturę dzięki celowym pasowym wypaleniom. Sprzyja to występowaniu rzadkiego ptaka – pardwy, który preferuje tereny z mozaiką starych i młodych, narosłych na pogorzeliakach wrzosowisk. Podobnie w Szwecji, właściciele prywatnych kompleksów leśnych w celu zwiększenia naturalnej bioróżnorodności starają się zaadaptować nowe, bardziej intensywne metody, w tym celowe wypalenia. Prywatne leśne przedsiębiorstwa np. STORA z powodzeniem stosują te zabiegi, a wyniki badań przy ich wykorzystaniu są bardzo obiecujące.

W Polsce możliwości zastosowania ognia jako czynnika ekologicznego również wydają się dość rozległe. Kontrolowane stosowanie wypaleń pozostałości biomasy roślinnej na łąkach i pastwiskach umożliwia mimo wszystko odnowę tych zbiorowisk. Ten typ działalności człowieka stosowany jest od tak dawna, że stał się nieodłącznym elementem rolniczej tradycji i trudno go wykorzystać pomimo restrykcyjnych środków prawnych. Niestety, brak tutaj jakiegokolwiek kontroli powierzchni, terminu wypaleń i intensywności działania ognia, co jest wyraźnie sprzeczne z intencją naukowych zwolenników stosowania tych zabiegów. Zastosowanie kontrolowanych wypaleń może mieć natomiast zasadnicze znaczenie dla degradujących się ekosystemów torfowiskowych.

Torfowiska, które swoją niepowtarzalną strukturę zawdzięczają prawidłowym stosunkom wodnym, są obecnie zagrożone presją narastających form drzewiastych. Kompleksy z ekotypami wierzby *Salix* czy brzozy *Betula* ze względu na ogromną transpirację osuszają ekosystem torfowiskowy prowadząc do jego murszenia. Powoduje to wypieranie unikalnych gatunków flory, a co za tym idzie i fauny. Straty biomasy wynikające z okresowych pożarów nie równoważą tutaj ewentualnych zysków z ich stosowania. Osuszenie torfowisk jest bowiem bardzo często równoznaczne z ekologiczną śmiercią torfowiska, natomiast krótkotrwały przyziemny po-

zar likwiduje przyczynę niekorzystnych zjawisk – drzewa, nie wpływając diametralnie na całość ekosystemu. Z obserwacji poczynionych przez I. Wojciechowskiego z pożaru torfowiska wysokiego nad jeziorem Łukietek na terenie Pojezierza Łęczyńsko – Włodawskiego w 1964 r. wynika, że zaledwie trzy lata później tak gwałtownie poddany piropresji ekosystem zdołał się nie tylko zregenerować, ale także cechował się znacznie bujniejszą bioróżnorodnością.

Podobne wnioski można wyciągnąć obserwując trwające corocznie od wielu lat samoczynne pożary na Bagnie Bubnów na terenie Poleskiego Parku Narodowego. Tereny podlegające okresowym wypaleniom mają tutaj zdecydowanie wyższe walory przyrodnicze w stosunku do nie objętych pożarem.

Obecnie przepisy prawne w Polsce jednak w zdecydowany sposób odcinają się od możliwości celowego stosowania ognia stwierdzając, że:

- „W lasach, na terenach śródleśnych łąk, torfowisk i wrzosowisk, jak również w odległości 100 m od granicy lasu zabrania się działań i czynności mogących wywołać niebezpieczeństwo poprzez m.in. wypalanie wierzchniej warstwy gleby i pozostałości roślinnych.” (Ustawa o lasach z 28 września 1991 r.).

- Ustawa o ochronie przyrody z 16 października 1991 r. (Dz. U. Nr 114, poz. 492 z późniejszymi zmianami) zabrania wypalania roślinności na łąkach, pastwiskach, nieużytkach, pasach przydrożnych, szlakach kolejowych lub w strefie oczeretów i trzcin.

W ostatnim czasie próbuje się zmienić konserwatywne podejście do ognia jako czynnika ekologicznego. Na konferencji naukowej pt. „Potrzeby i możliwości kierowania rozwojem roślinności zaroślowo – leśnej na torfowiskach niskich” zorganizowanej przez Biebrzański Park Narodowy w 1996 r. udało się ustalić, że prawidłowa struktura i funkcjonowanie torfowisk uzależnione są nie tylko od okresowego ich podtapiania i wykaszania, ale również od ściśle kontrolowanych, przyziemnych i dokonywanych zimą pożarów. Należy więc domniemywać, że już wkrótce problematyka stosowania w kraju ognia jako cennego czynnika ograniczającego będzie przedmiotem szerszych badań i dyskusji nie tylko naukowych.

Wpłynęło 14 III 2003

Mgr inż. Artur Serafin pracuje w Akademii Rolniczej w Lublinie, w Katedrze Ekologii Ogólnej

REMIGIUSZ TRITT, BOGUSŁAW BAŁUKA (Wałbrzych)

NOWE FORMY DEWASTACJI ŚRODOWISKA NATURALNEGO GÓR WAŁBRZYSKICH W SUDETACH, CZYLI „BIEDASZYBY”

Działalność ludzka związana z rozwojem górnictwa węgla kamiennego i przetwórstwem kopalin wywierała przez dziesiątki, a nawet setki lat, negatywny wpływ na środowisko naturalne Przedgórze Sudeckiego i Sudetów. Długotrwała ingerencja człowieka w środowisko naturalne zainicjowana została już w XII wieku. Dynamiczny rozwój przemysłu ciężkiego na obszarze sudeckim przypadał na lata XIX i XX wieku. W tym okresie przyroda Przedgórze Sudeckiego i Sudetów została w znacznym stopniu zniszczona lub uległa daleko sięgającym przekształceniom. Sze-



Ryc. 1. Przekrój przez hałdę zalesioną. Fot. R. Tritt

reg gatunków autochtonicznej flory i fauny nie wytrzymało naporu czynników letalnych, wyginęło lub wywędrowało. Do trwających przez dziesiątki lat przekształceń krajobrazu przyrodniczego przyczyniły się także zanieczyszczenia pochodzące z prężnie rozwijającego się przemysłu i budowlanych w drugiej połowie ubiegłego stulecia elektrowni za zachodnią i południową granicą Polski. Rabunkowa eksplo-



Ryc. 2. Pozyskiwanie zdeponowanego materiału z rekultywowanej hałdy. Fot. R. Tritt



Ryc. 3. Dalszy etap rozbierania hałdy pokopalnianej. Fot. R. Tritt



Ryc. 4. Wykop prowadzący do chodnika „biedaszyby”. Fot. R. Tritt



Ryc. 5. „Biedaszyby” w biotopie łąkowym. Fot. R. Tritt



Ryc. 6. Przekształcenia w biotopie łąkowym. Fot. R. Tritt

tacja złóż kopalin oraz brak racjonalnych programów ochrony środowiska, zarówno na szczeblu lokalnym jak i centralnym, skutkowało naruszeniem układów trwałych lub kształtujących się biocenoz i całych ekosystemów. Ekosystemy zatem podlegały presji dwóch zasadniczych grup czynników: wewnętrznych związanych z samym kształtowaniem się układów biocenotycznych i towarzyszącym im zmianom w warunkach siedliskowych, oraz działających z zewnątrz niezależnie od biocenoz. Antropopresja okazała się jednym z istotniejszych czynników wpływających na kształtowanie się znacznych obszarów krajobrazu sudeckiego. Szczególnie tych obszarów, gdzie przemysł odciskał swoje piętno. Oddziaływanie czynnika ludzkiego na biotyczny aspekt przyrodniczy w wielu przypadkach okazało się na tyle silne, że nie pozwalało na realizację procesów

adaptacyjnych czy rekonstrukcyjnych w obrębie ekosystemów. Procesy ubożenia organizacji biocenoz przejawiały się zmniejszaniem liczby gatunków oraz liczebności wielu populacji. Funkcje wykonawcze ekosystemów uległy znacznym zaburzeniom. Oprócz negatywnego oddziaływania samego przemysłu na środowisko istotnego znaczenia nabierała urbanizacja prowadząca do likwidacji terenów po rośniętych roślinnością. Flora ulegała stopniowemu wypieraniu przez zabudowę miejską lub pozostawała w postaci izolowanych wysp. Świat roślinny i zwierzęcy, w różny sposób ze sobą powiązany, w mniejszym lub większym stopniu od siebie uzależniony, ulegał ciągłej presji. W pewnym stopniu miało to wpływ na kształtowanie się klimatu lokalnego i właściwości gleb, a co za tym idzie i fauny. Szereg czynników kształtujących środowisko naturalne Sudetów można zaliczyć do bardzo istotnych. Szczególnego jednak znaczenia w kształtowaniu krajobrazu nabiera czynnik ludzki. Jak dowodzi historia, działalność przemysłowa jest odpowiedzialna za powstanie w rejonie sudeckim ogromnych powierzchni nieużytków i powierzchni o zaburzonej geomorfologii. Zbyt późno wdrożone i mało skuteczne programy zagospodarowania i rekultywacji tych terenów owocują do dnia dzisiejszego poważnymi problemami natury ekologicznej. Naturalne procesy sukcesyjne i zabiegi rekultywacyjne częściowo, rzadziej całkowicie doprowadziły do zamarnienia lub zalesienia nieużytków. Częściowo materiał zdeponowany na hałdach wykorzystywany jest do



Ryc. 7. Skala odpadowa nagromadzona w biotopie łąkowym.
Fot. R. Tritt



Ryc. 9. Głęboki lej depresyjny w biotopie łąkowym. Fot. R. Tritt



Ryc. 8. Przekształcenia geomorficzne związane z pozyskiwaniem węgla kamiennego metodami odkrywkowymi. Fot. R. Tritt



Ryc. 10. Kilkunastometrowe wykopy w biotopie łąkowym.
Fot. R. Tritt

budowy tras lub uzupełniania wyrobisk poeksploatacyjnych w byłych kopalniach węgla kamiennego (ryc. 1, ryc. 2, ryc. 3). Już w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia badania w zakresie przydatności niektórych zdeponowanych materiałów na zwałowiskach udokumentowały ich przydatność do robót inżynierskich. Miniona epoka prężnej działalności górnictwa głębinowego węgla kamiennego w Sudetach zażegnała generowanie nieużytków i problemy dewastacji powodowanych przez działalność tej dość uciążliwej dla środowiska gałęzi przemysłu. Stopniowo, aczkolwiek powoli, zaczęły następować procesy rekonstrukcji i odnowy biocenozy.

Obecna polityka zatrudnienia, generująca rzeszę bezrobotnych górników i przedstawicieli innych grup zawodowych, wpływa bardzo niekorzystnie na przyrodę Sudetów szczególnie regionu wałbrzyskiego. Ów problem spowodował tak zwane „dzikie” wydobywanie węgla kamiennego metodami odkrywkowymi na terenach biocenozy łąkowych i leśnych. Pozyskiwanie surowca takimi metodami niesie za sobą szereg negatywnych skutków dla środowiska nie tylko na chwilę obecną, ale będzie skutkowało również w przyszłości. Wydobywanie węgla w tak zwanych „biedaszybach” wiąże się bezpośrednio z naruszeniem powierzchniowych, a następnie głębszych warstw gruntów, sięgając niekiedy kilku lub kilkunastu metrów poniżej powierzchni. Na rycinie



Ryc. 11. Wykop w sąsiedztwie pól uprawnych. Fot. R. Tritt

obok przedstawiono kilkumetrowy wykop, na dnie którego znajduje się wejście do podziemnego chodnika (ryc. 4). Zainteresowani działalnością górnictwem w regionie wałbrzyskim twierdzą, że eksploatowane w ten sposób pokłady węgla kamiennego należą w większości przypadków do cienkich i średnich o znacznej zawartości skał płonnych. Zaburzenia sedymentacyjne i tektoniczne stanowią poważny problem związany z dotarciem do złóż.



Ryc. 12. Wykopy w biotopie łąkowym wpływające na cechy mikroklimatyczne. Fot. R. Tritt



Ryc. 13. Chaotyczne wykopy naruszające szereg układów biocenotycznych. Fot. R. Tritt



Ryc. 14. Zniszczony nadkład biotopu łąkowym. Fot. R. Tritt

Tego rodzaju zaleganie złóż węgla kamiennego należy do trudnodostępnych i wymaga w wielu przypadkach prac udostępniających, polegających na wykonaniu często licznych przekopów i chodników drążonych w skałach płonnych. Działania tego rodzaju przyczyniają się do gromadzenia dużej ilości odpadów skalnych. Gromadzenie urobionego kamienia zależne jest od sposobu udostępniania złoża węgla. Sposób składowania materiału odpadowego w biotopach łąkowych w okolicy Wałbrzycha przedstawiają zamieszczone ryciny (ryc. 5, ryc. 6, ryc. 7).



Ryc. 15. Pozostałości po ukształtowanym sukcesyjnie biotopie łąkowym. Fot. R. Tritt



Ryc. 16. Zapadlisko w biotopie leśnym. Fot. B. Bałuka

Ten rodzaj dewastacji środowiska przyrodniczego wpływa nie tylko na walory krajobrazowe, ale przede wszystkim pociąga za sobą szereg daleko idących skutków ekologicznych dla egzystujących biocenoz. Skutki ekonomiczne i gospodarcze to dalsze następstwa tej działalności, w chwili obecnej bardzo trudne do oceny. Obok rozległych i głębokich uszkodzeń geomechanicznych (ryc. 8), związanych ze zniszczeniem pokrywy glebowej i naruszeniem skały macierzystej, eksterminacji ulega szata roślinna, fauna glebowa i naziemna, a ponadto istnieje duże prawdopodobieństwo pojawienia się zaburzeń natury hydrologicznej. Zaburzenia tego rodzaju mogą prowadzić w przyszłości do odwodnienia znacznych obszarów, skutkując osuszeniem i zmianami mikroklimatycznymi. Zmiany stosunków wodnych dotyczą najczęściej terenów leżących w zasięgu leja powstałej depresji (ryc. 9, ryc. 10, ryc. 11).

Z bieżących obserwacji wynika, że zasięgi powstających depresji przy drążeniu niemal każdego leja sięgają kilku metrów od zewnętrznych konturów wyrobisk.

Z uwagi na ich rozmiary należy zatem przypuszczać, że istotnie mogą wywierać niekorzystny wpływ między innymi na przyległe uprawy rolne. Rozległe wykopy (ryc. 11, ryc. 12, ryc. 13) oraz ich otoczenie cechują różnice mikroklimatyczne przejawiające się między innymi zmianami temperatur, wilgotności, kierunków i siły wiejących wiatrów.



Ryc. 17. Uszkodzenia powstałe na skutek poszukiwań i eksploatacji węgla w biotopie leśnym. Fot. B. Bałuka



Ryc. 18. Eksploatacja węgla wiąże się z naruszeniem układu geomorfologicznego biotopu leśnego. Fot. B. Bałuka



Ryc. 19. Uszkodzenia systemów korzeniowych w biotopie leśnym. Fot. B. Bałuka

Ponownie w Górach Wałbrzyskich na terenie Sudetów pojawiają się rozległe obszary zdewastowanego krajobrazu



Ryc. 20. Głębokie podkopy stanowią zagrożenie nawet dla drzewostanów. Fot. B. Bałuka



Ryc. 21. „Biedaszyb” w biotopie leśnym. Fot. B. Bałuka

powstające na skutek brutalnych zabiegów jego (ryc. 14, ryc. 15). Ta silna presja człowieka na środowisko przyrodnicze nie omija również biotopów leśnych. Nie działając selektywnie na określone komponenty środowiska, prowadzi do naruszania układów w całych biocenozach.

Przemieszczanie warstw gleby i skały macierzystej niszczy te komponenty, naruszając między innymi ich skład, warunki statyczne i dynamiczne. Powstają liczne deformacje terenu w postaci zapadlisk, zakłębłości, lei, rowów, szczelin i innych (ryc. 16, ryc. 17). Wszystkie one skutkują niszczeniem systemów korzeniowych, flory i zwierząt należących do fauny glebowej (ryc. 18, ryc. 19, ryc. 20, ryc. 21, ryc. 22). Dotyczy to również roślin o dość dobrze ukształtowanych systemach korzeniowych jakimi są drzewa (ryc. 23). Szujecki podkreśla doniosłą rolę ściółki i



Ryc. 22. Zmiany biotopu leśnego powstałe na skutek rabunkowej działalności człowieka. Fot. B. Bałuka

runa dla funkcjonowania entomocenoz leśnych, a co za tym idzie i fauny naziemnej oraz produktywności drzewostanów.

Zatem należy przypuszczać, że postępujące w znacznym tempie niszczenie ściółki i gleby oraz naruszanie geomorfologicznych układów skał macierzystych w zasadniczy sposób wpływa na strukturę zespołów mezo- i makrofauny glebowej w tych biotopach.

W związku z ogromną intensyfikacją powstawania „biedaszybów” w rejonie wałbrzyskim rodzi się uzasadniona obawa o zmiany środowiska naturalnego, naruszające lub eksterminujące liczne populacje flory a także fauny, również tej podlegającej ochronie. Konsekwencje tych działań niosą za sobą trudne do przewidzenia, ale zapewne



Ryc. 23. Głębokie drenaże powodują powalanie drzew w biotopach leśnych. Fot. B. Bałuka

niebezpieczne skutki nie tylko dla samej przyrody lecz również i dla człowieka będącego jej elementem składowym. Wydaje nam się, że istotnemu zaburzeniu uległ sposób myślenia globalnego i działania lokalnego. Ciągły brak radykalnych środków zaradczych i niezważanie na wagę problemu nastraja dość pesymistycznie.

Wpłynęło 15 IX 2003

Remigiusz Tritt jest biologiem i seksuologiem. Pracuje w Katedrze Profilaktyki Zdrowotnej na Wydziale Nauk o Zdrowiu w Akademii Medycznej w Poznaniu, Bałuka Bogusław jest biologiem, doktorantem w Akademii Rolniczej w Poznaniu

MARIUSZ TSZYDEL (Łódź)

CHRUŚCIKI – MAŁO ZNANI „TKACZE”

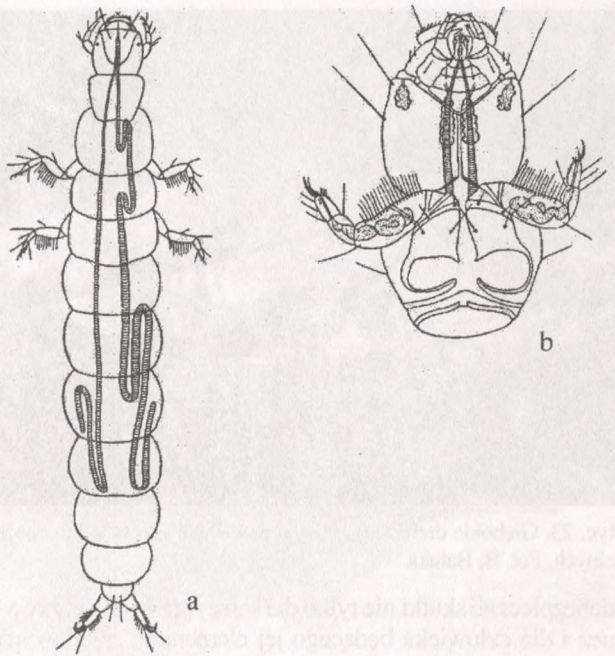
Współczesny świat obfituje w olbrzymią różnorodność owadów. Wśród całej mnogości form ciekawą grupą, nie wszystkim jednak znaną, są chruściki (*Trichoptera*). To dwuśrodowiskowe owady, których larwy i poczwarki, poza nielicznymi wyjątkami, są formami preferującymi wodne środowisko, a postaci doskonałe (*imagines*) są przedstawicielami fauny lądowej.

Larwy chruścików występują we wszystkich typach środowisk wodnych, począwszy od wód śródlądowych stojących i płynących, przez zbiorniki okresowe, a skończywszy na słonowodnych zatokach. Znane są także larwy niektórych gatunków, którym do życia wystarcza wilgotna gleba. Jedynym miejscem na Ziemi, na którym współcześnie nie występują, jest Antarktyda.

Dawna nazwa „chróściki” funkcjonuje, choć rzadko, do dziś, podobnie jak inne regionalne czy zwyczajowe nazwy: kłódki, klajduki, obszywki, chroste, patyczki czy patyczaki. Łacińską nazwę *Trichoptera* czy angielską „hairy-winged” – włoskoskrzydłe, chruściki zawdzięczają obecnym na skrzyd-

łach *imagines* licznym włoskom (wyjątkowo – długim i prymitywnym łuskom). Są blisko spokrewnione z motylami (*Lepidoptera* – łuskoskrzydłe) i bywają łączone we wspólną grupę „odzianoskrzydłych” (*Amphiesmenoptera*).

Jako największe „ewolucyjne osiągnięcie” większość biologów w pierwszej kolejności wskazałoby właśnie skrzydła oraz wielofunkcyjny domek. Nie wszyscy jednak wiedzą, że larwy chruścików mają jeszcze jedną bardzo ważną umiejętność, jaką jest produkcja i zdolność tkania oprzędu w postaci wielofunkcyjnej jedwabnej nici. Wśród zmyślnych „włókienników” niewtajemniczeni wymieniliby pająki (*Araneina*), gaśienice motyli (np. jedwabnika), a tymczasem mocną nicią pochwalili się mogą również meszki (*Simuliidae*), ochotki (*Chironomidae*) oraz wspomniane chruściki. Biorąc pod uwagę różnorodność form i wielofunkcyjność jedwabnych wytworów, można pokusić się tu o stwierdzenie, że mistrzostwo w posługiwaniu się oprzędem jest daleko bardziej posunięte u *Trichoptera* niż u *Araneina*.



Ryc. 1. Schemat ulokowania: a) gruczołów przednich w ciele chruścika *Neureclipsis bimaculata* b) ujście gruczołów przednich w okolicy *haustellum*. (za: Brickenstein C., 1955. Über den Netzbau der Larve von *Neureclipsis bimaculata* L. (*Trichoptera*, *Polycentropodidae*). Abhandl. Bayer. Acad. Wiss., Mathem. – naturwiss. Klasse, München, N.F., 69:1-44.)

Spśród wszystkich przejawów życiowych chruścików, wiele uwagi poświęcono zdolności larw do wytwarzania skomplikowanych konstrukcji łownych i mieszkalnych. O tym, że zdolność przędzenia jedwabnych („pajęczych”) nici przez chruściki była powszechnie znana w minionych epokach, świadczy cytat:

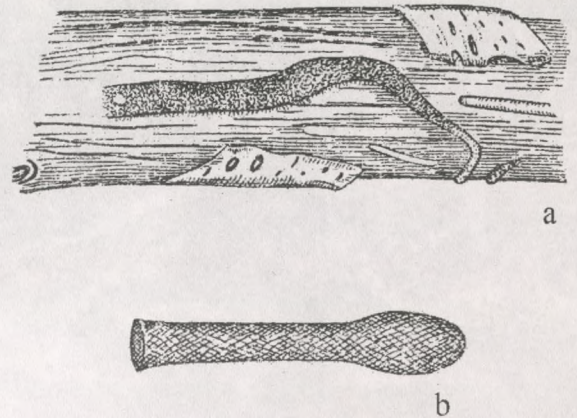
„O what tangled webs the caddis weave,
When first they practise to deceive!”

[w wolnym tłumaczeniu]:

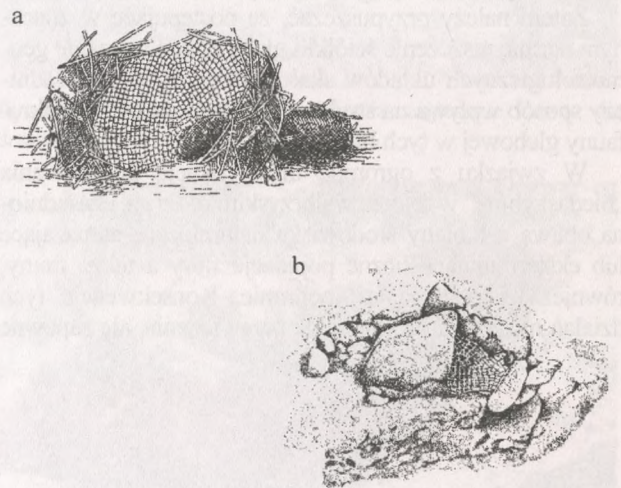
„O co taka gmatwanina sieci przez chruściki tkanej,
Kiedy to ich pierwszy trening w sztuce podstępnej!”
zaczerpnięte z *Marmiona* Sir Waltera Scotta (1808).

Larwy wszystkich gatunków *Trichoptera* posiadają zdolność do produkcji oprzędu, jednak nie wszystkie budują sieci czy „sieciodomki”. Teoria Rossa głosi, że chruściki wywodzą się od prymitywnych form wolnożyjących, budową morfologiczną przypominających przedstawicieli rodziny *Rhyacophilidae*. Egzystowały one w naturalnych kryjówkach dna rzecznoego, budując jedwabne sieci łowne w postaci prostych, z obu stron otwartych tuneli, przytwierdzonych do podłoża lub z obu stron otwarte kopułki z drobnych ziaren piasku sklejanych tą samą wydzieliną przędną. Z czasem jedne formy wyspecjalizowały się w trybie wolnożyjącym, przekształcając proste tunele w sieci łowne różnorodniejszych form. Druga zaś dała początek chruścikom domkowym, gdyż przytwierdzone drożne piaskowe kopułki szybko przekształciły się w przenośne futerały niezależne od podłoża.

Wykorzystując jedwabne nici będące produktem gruczołów przednich (ryc. 1), larwy budują różnorodne kon-



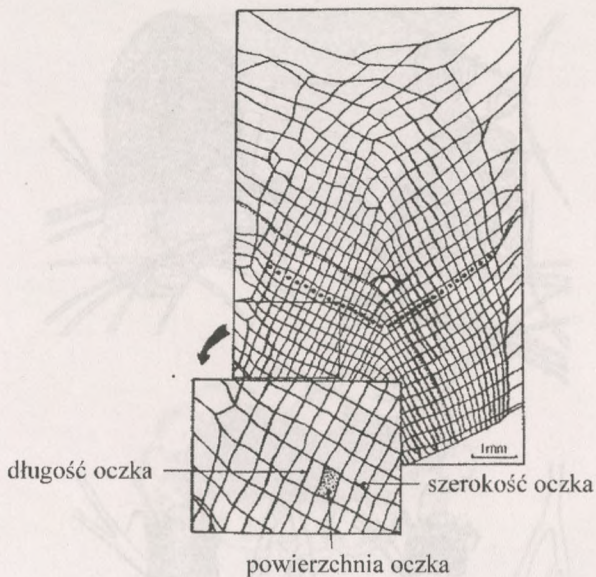
Ryc. 2. Proste konstrukcje w postaci norek i tuneli łownych chruścików: a) *Lype reducta*, b) *Wormaldia occipitalis* (a za: Hickin N.E., 1946. Larvae of the British Trichoptera. Trans. Roy. Ent. Soc. London, 97, 8:187-212., b za: Nilsen A., 1948. Postembryonic development and biology of the *Hydroptilidae*. A contribution to the Phylogeny of the caddis flies and to the question of the origin of the case-building instinct. Det Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Skrifter, 5, 1:1-200.)



Ryc. 3. Kształt sieci łownej *Hydropsyche angustipennis* w zależności od podłoża: a) roślinnego, b) kamiennego. (a za: Lepneva C.G., 1964. Fauna ZSRR. Chruściki Tom II, cz.1, larwy i poczwarki *Annulipalpia*. Wydawnictwo Nauka: 1-562, b za: Sattler W., 1958. Beiträge zur Kenntnis von Lebensweise und Körperbau der Larve und Puppe von *Hydropsyche* Pict. (*Trichoptera*) mit besonderer Berücksichtigung des Nenzbaues. Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, 47, 2: 115-192.)

strukcje: sieci łowne, norki, przenośne domki. Gruczoły te powstały ze ślinianek przekształconych w gruczoły ślinowe szczęk, a dokładniej – w gruczoły dolno-wargowe. Uchodzą one na *haustellum*, czyli końcowym zgrubieniu wargi dolnej. „Tknięcie” odbywa się elementami podgębia, a nie jak u pajaków odwłokiem, co sprawia, że efekt końcowy jest bardziej precyzyjny.

Larwy niektórych gatunków rodziny *Hydropsychidae* już chwilę po opuszczeniu osłon jajowych są zdolne do rozpoczęcia budowy sieci czy schronień, od których zależy przecież ich przetrwanie. Są larwy budujące tylko proste konstrukcje w postaci wyścielanych norek, korytarzy, tuneli łownych (ryc. 2). Wewnątrz nich larwy mogą swobodnie się poruszać. Przedłużeniem takiej norki (części mieszkal-



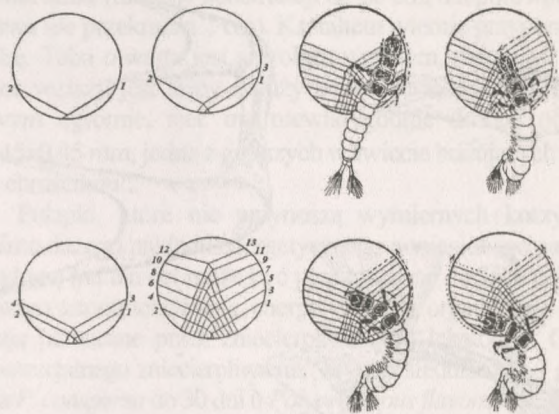
Ryc. 4. Sieć łowna chruścików z rodzaju *Hydropsyche*. (za: Tachet H., Pierrot J. P., Bournaud M., 1987. Distribution of the *Hydropsyche* larva and the structure of their nets. In Proc. of the 5th Int. Symp. on Trichoptera (1986) Lyon, France (red.) Bournaud M. and Tachet H., 293-297.)

nej) mogą być „nici sygnalizacyjne” – informują drapieżnego chruścika o ofiarach, które nieopatrznie „potykają” się o rozpięte nitki, czy też o intruzach nachodzących „posesję”. Inne (np. *Hydropsychidae*, *Polycentropodidae*), poza tunelami adaptowanymi na proste pułapko-zasadzki, budują właściwe sieci łowne. Sieci te mają charakter lejkowatych sit, wewnątrz których chruściki czekają na zdobycz. Otwór takiej budowli skierowany jest zawsze pod prąd wody, dzięki czemu wpadają w nią liczne organizmy wodne, części roślinne i bezpostaciowy detrytus stanowiący pokarm larw chruścików. Do określenia kierunku płynącej wody służą larwom szczecinki na głowie.

Każdy gatunek wypracował sobie swój własny kształt siatki, średnicę oczek, mocowanie modyfikowane w zależności od warunków środowiskowych.

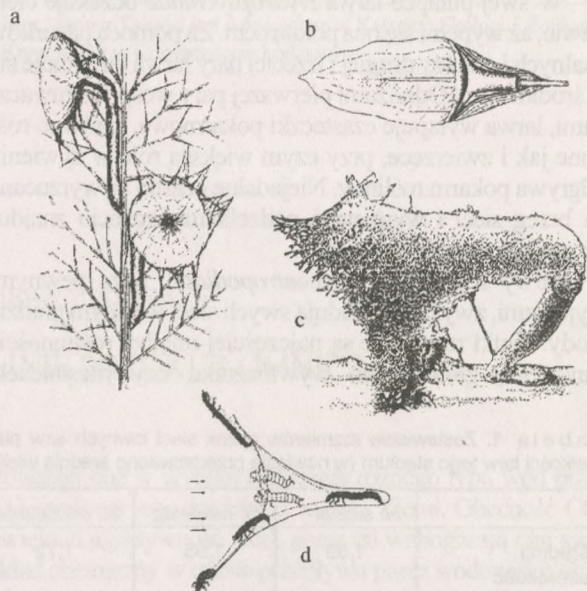
Chruściki budujące sieci łowne reprezentują funkcjonalną grupę troficzną filtratorów, a dokładniej filtrujących zbieraczy (z ang. *filtering collectors* – FC). Do najlepiej poznanych filtratorów, słynących ze swoich konstrukcji łownych, należą chruściki z rodziny *Hydropsychidae* (rodzaj *Cheumatopsyche* i *Hydropsyche*), *Philopotamidae* (rodzaj *Philopotamus*), *Polycentropodidae* (rodzaj *Cyrnus*, *Holocentropus*, *Neureclipsis*, *Plectrocnemia* i *Polycentropus*) czy *Psychomyiidae* (rodzaj *Psychomyia* i *Tinodes*).

Chruściki z rodziny *Hydropsychidae* budują zwykle sieci w kształcie prostokątnych lejkowatych sit o powierzchni do 45 mm². Są to typowe sieci filtratorów zasiedlających szybko płynące cieki. Kształt konstrukcji uzależniony jest od podłoża, do którego są przymocowywane (ryc. 3). Sieci te różnią się wielkością oczek w zależności od szybkości prądu (w szybko płynących ciekach gęstsze sieci uległyby szybszemu zapchaniu), są one różne u różnych gatunków, ponadto zwiększają się w miarę wzrostu larwy (młodsze osobniki budują gęstsze sieci, gdyż są w stanie pochłaniać tylko drobne cząstki, przy tym sieci są małych rozmiarów tak jak ich budowniczy). Wielkości oczek sieci i roz-

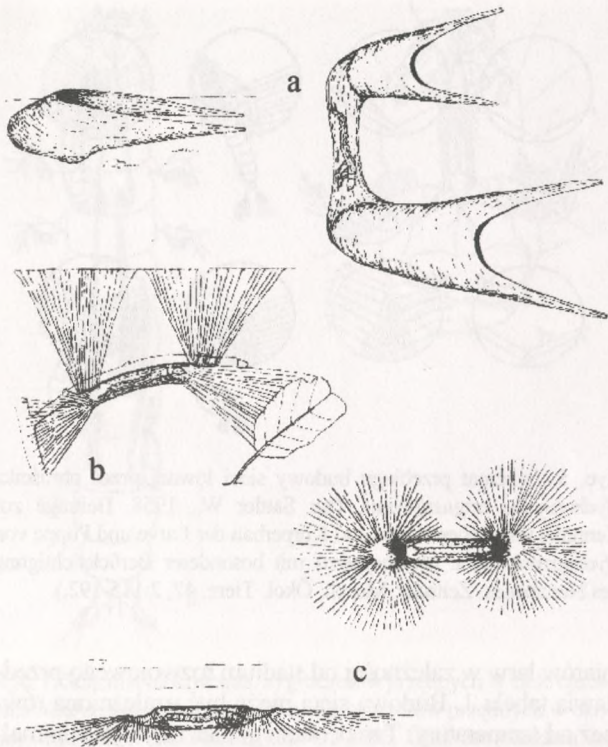


Ryc. 5. Schemat przebiegu budowy sieci łownej przez chruścika *Hydropsyche angustipennis*. (za: Sattler W., 1958. Beiträge zur Kenntnis von Lebensweise und Körperbau der Larve und Puppe von *Hydropsyche* Pict. (Trichoptera) mit besonderer Berücksichtigung des Nenzbaues. Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, 47, 2:115-192.)

miarów larw w zależności od stadium rozwojowego przedstawia tabela 1. Budowa sieci może być uzależniona również od temperatury. Temperatura graniczna, czyli minimalna temperatura, w której zachodzi jeszcze budowanie sieci, jest również cechą gatunkową (w niskich temperaturach niektóre gatunki *Hydropsychidae*, jak np.: *H. angustipennis* sieci nie budują). Nadmierny wzrost temperatury może być skorelowany z zaburzeniami symetrii sieci. Niezależnie od warunków hydrologicznych, sieci charakteryzują się na ogół wysoką regularnością oczek i wzorów (ryc. 4). Jest to



Ryc. 6. Różne typy sieci i sieciodomków u larw chruścików z rodziny *Polycentropodidae*: a) *Holocentropus dubius*, b) *Cyrnus flavidus*, c) i d) *Neureclipsis bimaculata*. (a i b za: Wesenberg-Lund C., 1911. Biologische Studien über den netzspinnende, campodeoide Trichopterenlarven. Intern. Rev. Ges. Hydrob., Hydrogr. (Biol. Suppl.) III Serie: 1-64, c za: Lepneva S. G., 1964. Fauna ZSSR. Chruściki Tom II, cz. 1, larwy i poczwarki *Annulipalpia*. Wydawnictwo Nauka: 1-562, d za: Brickenstein C., 1955. Über den Netzbau der Larve von *Neureclipsis bimaculata* L. (Trichoptera, *Polycentropodidae*). Abhandl. Bayer. Acad. Wiss., Mathem.-naturwiss. Klasse, München, N. F., 69:1-44).

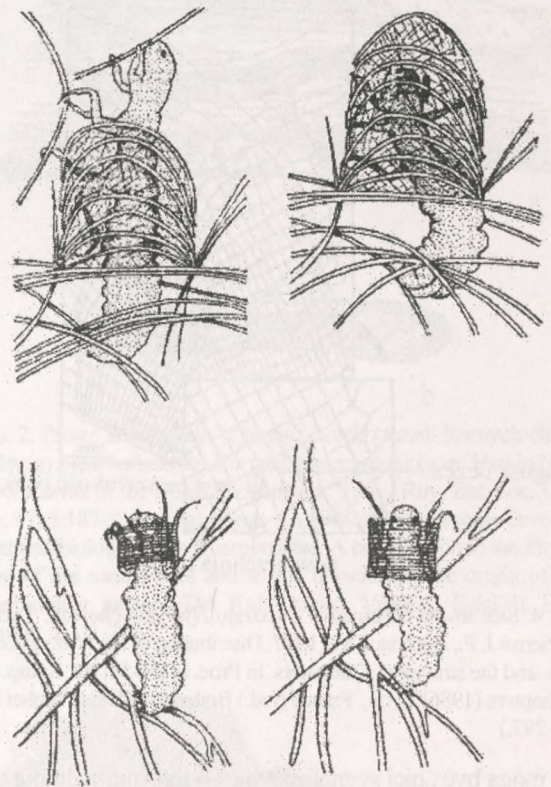


Ryc. 7. Różne typy sieci łownych chrzączki *Plectrocnemia conspersa* w zależności od warunków środowiska: a) wartkie cieki, b) płytkie wody, c) głębokie wody. (za: Edington J.M., Hildrew A.G., 1995. A revised key to the caseless caddis larvae of the British Isles with notes on their ecology. Freshwater Biological Association, 1-135.)

wynikiem niezmiennego systemu czynności składających się na proces tkania tej misternej konstrukcji (ryc. 5).

W swej pułapce larwa *Hydropsychidae* oczekuje cierpliwie, aż wypełni się ona pokarmem. Za pomocą pazurków analnych i odnóży drugiej i trzeciej pary larwa utrzymuje się w środku sieci. Odnóżami pierwszej pary wspólnie z żuwaczkami, larwa wyłapuje cząsteczki pokarmowe, zarówno roślinne jak i zwierzęce, przy czym większą rolę w żywieniu odgrywa pokarm roślinny. Niejadalne cząstki są wyrzucane na brzeg sieci i wymiatane pędzelkami szczecin znajdującymi się na końcu odwłoka.

Larwy z rodziny *Polycentropodidae*, poza pewnymi wyjątkami, zwykle nie budują swych sieci w silnym prądzie wody. Siatki rozpinane są najczęściej między roślinnością zanurzoną głównie na wywłóczniku czy rdestnicach.



Ryc. 8. Przebieg inicjalnej fazy konstruowania domku, do budowy którego niezbędny jest produkt gruczołów przednich. (za: Nilsen A., 1948. Postembryonic development and biology of the *Hydroptilidae*. A contribution to the Phylogeny of the caddis flies and to the question of the origin of the case-building instinct. Det Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Skrifter, 5, 1:1-200.)

Kształtem przypominają lejek, tubę gramofonową czy jaskółcze gniazdo (ryc. 6). Oczka są wyjątkowo drobne, a ich kształt jest bardziej nieregularny niż u innych rodzin. Najbardziej spektakularnym budowniczym w tej rodzinie jest *Plectrocnemia conspersa*. Znane są co najmniej trzy rodzaje sieci budowanych przez ten gatunek, zdeterminowane szybkością prądu czy głębokością cieku. W wartkich ciekach jest to lejko-domek, często rozgałęziony, o kształcie jaskółczego gniazda (ryc. 7a), w wodach płytkich (do 5 cm głębokości) sieć rozpięta jest na zanurzonych elementach, od dna po powierzchnię toni wodnej, przypominając nieco hamak (ryc. 7b). W głębokich natomiast – sieć usytuowana

Tabela 1. Zestawienie rozmiarów oczek sieci łownych larw piątego stadium kilku gatunków chrzączków z rodziny *Hydropsychidae* oraz wielkości larw tego stadium (w nawiasie przedstawiono średnią wielkość oczek w sieciach larw drugiego stadium rodzaju *Hydropsyche*)

	<i>H. siltalai</i>	<i>H. modesta</i>	<i>H. exocellata</i>	<i>H. angustipennis</i>	<i>H. pellucidula</i>	<i>D. felix</i>	<i>H. instabilis</i>
średnia szerokość puszki głowowej [mm]	1,59	1,65	1,72	1,75	1,92	1,40	1,59
średnia szerokość i długość oczka [μm]	229x376	227x365	175x284	170x259	215x382	200x260	145x315
	~(50x80)	~(50x80)	~(50x80)	~(50x80)	~(50x80)	~(50x80)	~(50x80)

Dane za: Hildrew A. G., Edington J. M., 1979. Factors facilitating the coexistence of hydropsychid caddis larvae in the same river system. *J. Anim. Ecol.* 51: 797-815.

Tachet H., Pierrot J. P., Bournaud M., 1987. Distribution of the *Hydropsyche* larva and the structure of their nets. In Proc. of the 5th Int. Symp. on Trichoptera (1986) Lyon, France (red.) Bournaud M. and Tachet H., 293-297.



Ryc. 9. Domek poczwarki oraz struktura splotu nici w kokonie larwy *Rhyacophila subovata*. (za: Lepneva S.G., 1964. Fauna ZSRR. Chruściki Tom II, cz.1, larwy i poczwarki Annulipalpia. Wydawnictwo Nauka: 1-562.).

jest na dnie lejkowatymi otworami ku górze, w które wpadają ofiary kroczące lub opadający seston (ryc. 7c). Jedną z okazalszych sieci u *Polycentropodidae* buduje *Neureclipsis*

bimaculata (długość konstrukcji do 20 cm, dla porównania larwa nie przekracza 2 cm). Kształtem wiernie przypomina tubę. Tuba otwarta jest szerokim wpustem, natomiast koniec węższy jest ślepy i służy larwie za rezydencję. Przy swym ogromie, sieć ma niewiarygodnie drobne oczka 0,45x0,45 mm, jedne z gęstszych w świecie budujących sieci chruścików.

Pułapki, które nie przynoszą wymiernych korzyści, mimo dużego nakładu energetycznego poniesionego na ich budowę (na ten cel może być przeznaczone do 75% całkowitego zapotrzebowania energetycznego organizmu), zostają porzucane przez zniecierpliwionych lokatorów. Czas „potencjalnego zniecierpliwienia” wynosi średnio od 1,7 dnia dla *P. conspersa* do 30 dni u *Polycentropus flavomaculatus*.

Wykorzystanie jedwabnego oprzędu do budowy sieci łownych to nie jedyne zastosowanie dla tej wydzieliny. Gdyby nie nić przędna, nie mogłaby powstać inna fascynująca konstrukcja, jaką jest domek. Budowę domku larwa rozpoczyna przedzeniem jedwabnego rurkowatego tworów, w który następnie wbudowuje elementy tworzące domek (ryc. 8): fragmenty roślin, detrytusu, ziarna piasku, kamyki. Dobór materiału zależy od środowiska, w którym znajdują się larwy, jak również od genetycznie uwarunkowanego behawioru.

Mocna nić i organiczny bądź nieorganiczny substrat to również składniki domku budowanego dla poczwarki (ryc. 9). Wszystkie gatunki chruścików w piątym stadium rozwojowym przystępują do jego budowy, gdyż bez kokonu poczwarkowego niemożliwe byłoby przepoczwarczenie w postać doskonałą.

Wpłynęło 26 II 2003

Mgr Mariusz Tszudel jest doktorantem w Katedrze Ekologii i Zoologii Kręgowców w Uniwersytecie Łódzkim

AGNIESZKA SZUŁAKIEWICZ (Kraków)

PRZYRODA NIEOŻYWIWIONA W DOLINIE POTOKU ŁOMNICZANKA

Dolina potoku Łomniczanka położona jest wśród wzniesień pasma Jaworzyny Krynickiej w Beskidzie Sądeckim. W dolnej części tej doliny znajduje się malownicza miejscowość letniskowa Łomnica Zdrój. Była to osada królewska założona w XIV wieku przez Kazimierza Wielkiego; na przełomie XV/XVI wieku wieś zanikła, po czym w 1570 roku Zygmunt August zezwolił lokować ją na prawie magdeburskim.

Łomnica jest znanym miejscem występowania wód mineralnych uznanych za lecznicze. Są to szczawy lub wody kwasowęglowe. Szczawy, to wody infiltracyjne nasycone wolnym dwutlenkiem węgla w ilości od 1000 mg w dm³ wody. Gdy nasycenie waha się w granicach 250 do 999 mg w dm³, to wody takie noszą nazwę wód kwasowęglowych.

Powstają one w wyniku nasycenia różnego typu wód przez CO₂ podczas jego wędrówki z głębi Ziemi. Obecność CO₂ zwiększa agresywność wód, przez co wzbogacają one swój skład chemiczny w czasie przepływu przez środowisko skalne.

Pierwsze informacje o źródłach mineralnych w Łomnicy pochodzą z początków XIX wieku. W 1910 roku wykonano pierwszą analizę chemiczną wody jednego z najwydajniejszych źródeł, a w 1924 roku dr Ziarko, lekarz balneolog i propagator rozwoju uzdrowiskowego w Łomnicy wybudował tu zakład kąpielowy. Składał się on z niewielkich łazienek liczących 10 kabin z wannami, i małej pijalni. Wodę do tego obiektu doprowadzano drewnianymi rurami. Tuż przed wybuchem II wojny światowej planowano tu

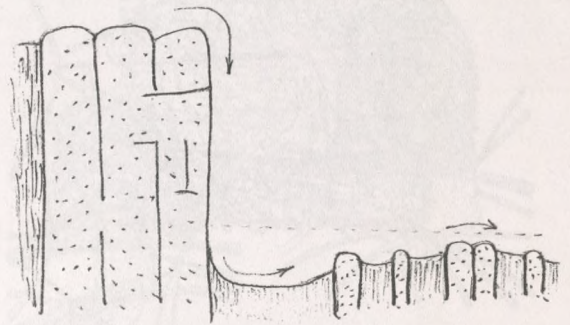
budowę sanatorium, jednak wydarzenia wojenne przeszkodziły w realizacji tego projektu, do którego już nigdy nie powrócono. W roku 1940 uzdrowisko przestało zupełnie funkcjonować. Stare łaźienki i pozostawiony od lat w stanie surowym niewykończony budynek nowych łaźienek znajdują się od wielu lat w stanie zupełnej ruiny. Wszystkie urządzenia (rurociągi, kotły czy wanny) zostały rozebrane lub doszczętnie zniszczone.

Idąc przez wieś w górę wartkiego potoku Łomniczanka, powyżej ruin starego zakładu kąpielowego, można napotkać wiele źródeł i ujęć wód mineralnych. Wyływająca woda znaczy drogę swojego przepływu koloidalnym, galareto-watym, jaskrawo-pomarańczowym osadem. Osad taki powstaje, gdyż na granicy woda – powietrze, na skutek zmiany ciśnienia i temperatury, następuje odgazowanie wody, rozpuszczone sole żelaza dwuwartościowego utleniają się do trójwartościowego i hydrolizują na wodorotlenek żelaza, który strąca się w postaci koloidalnej, czerwonej galarety.

W Łomnicy ciekawymi obiektami przyrody nieożywionej obok źródeł wód mineralnych są również wodospady. Tworzą się one na odpornych progach skalnych, których górne części zbudowane są z odporniejszych ławic piaskowców i zlepieńców. Wśród wodospadów karpackich można wyróżnić 15 typów. Różnią się one zespołem takich cech jak: sekwencja ławic progu wodospadu i ich układ względem kierunku przepływu potoku oraz kształt progu. Najczęściej spotykane wodospady założone są na bardzo grubej, poziomo leżącej ławicy lub zapadającej pod kątem wstecznie do biegu potoku. Rzadko spotykane są formy powstałe na pionowo ustawionych ławicach. Wodospady ulegają przekształceniom pod wpływem erozji dennej i wstecznej. Tempo i sposób przekształcania progu wodos-



Ryc.1. Mapa topograficzna Łomnicy



Ryc. 2. Wodospad pionowy – typ 2B. (wg Alexandrowicz 1997)

padu zależą od odporności budującej go skały oraz od rozwoju kotła eworsyjnego u podstawy rynn wodospadu. Erozja rzeczna działa na całej długości potoku i z nią związane są terasy. Są to płaskie stopnie w dolinie rzecznej, powstałe na skutek erozji i akumulacji rzecznej, ograniczone z jednej strony stokiem wznoszącym się ku górze, a z drugiej opadającym w dół. Terasy są fragmentem dawnego dna doliny, rozciętego w wyniku wcinania się rzeki. Istnieje kilka rodzajów teras rzecznych. Terasy akumulacyjne tworzą się na skutek gromadzenia się osadów aluwialnych, a następnie ponownego ich rozcinania przez rzekę. Terasy rzeczne erozyjne, powstają na skutek erozyjnego wycięcia przez rzekę płaskiego dna doliny, a następnie rozcięcia tej powierzchni. Terasy są związane z kolejnymi stadiami dojrzewania rzeki jak również odmładzaniem erozji. Jeżeli zjawiska dojrzewania i odmładzania następują po sobie cyklicznie, w dolinie rzecznej może się utworzyć kilka teras.

Na trasie ścieżki dydaktycznej zwaloryzowano 7 stanowisk, które stanowią najciekawsze dydaktycznie i cenne przyrodniczo elementy przyrody nieożywionej w Łomnicy Zdroju, godne zwiedzenia (ryc. 1).

Terasa średnia Łomniczki

Terasa średnia najszerszej rozbudowana jest około 2,5 km od wylotu doliny Łomniczanki do Popradu, na lewym brzegu potoku, na wysokości szkoły podstawowej, po wschodniej stronie drogi biegnącej wzdłuż wsi. Terasa ta jest miejscem, gdzie znajdują się zachowane do dziś 2 otwory wiertnicze pochodzące z lat 70. Ujmowały one szczawę wodorowęgl-



Ryc. 3. Pionowy wodospad na potoku Łomniczka



Ryc. 4. Źródło „Stanisław”

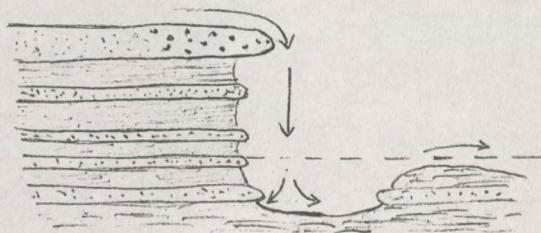
nowo-wapniowo-magnezową, żelazistą i wodorowęglano-wapniowo, żelazistą. Istnieje tu także tzw. źródło nr 10. Jest to wylot górnej części rurociągu, który doprowadzał wodę do istniejących niegdyś w Łomnicy łaźni. Jego obudowę tworzy betonowy sześciąt, z którego woda wydostaje się na zewnątrz przez metalową rurkę. Woda ma temperaturę 11,5°C, wypływa intensywnie, dużym strumieniem, a wydajność źródła wynosi 11 dm³/min. Wypływ tworzy ciek powierzchniowy o szerokości około 0,5 m.

Na wschód powyżej źródła, między zaroślami, rozciąga się podmokły teren o charakterze młaki, na długości około 80 m i o zmiennej szerokości. Po charakterystycznym rudo-pomarańczowym kolorze osadu i bąblach dwutlenku węgla można stwierdzić, iż podmakająca woda ma charakter szczawy.

Koryto potoku Łomniczanka z wodospadem i źródłami – pomnik przyrody im. Zofii i Stefana Alexandrowiczów

Ten najciekawszy odcinek potoku usytuowany jest w odległości około 4,5 km od ujścia doliny Łomniczanki do Popradu. Znajduje się tu wodospad, a poniżej niego na obu brzegach potoku, liczne źródła i wysięki wód mineralnych. Koryto potoku chronione jest na odcinku około 50 m.

Wodospad jest założony na odpornej ławicy piaskowca o grubości 1,5 m, nachylonej stromo ku N pod kątem 75° (ryc. 1). Próg wodospadu ma przebieg W-E; rozciąga się na długości 7 m, wznosi się około 2-3 m ponad poziom wody.



Ryc. 5. Wodospad poziomy – typ 1A. (wg Alexandrowicz 1997)

Woda spływa z niego dwoma strugami do kotła eworsyjnego o głębokości 1,5 m. Postępująca erozja prowadzi do rozczłonkowania progu i rynnowego spływu wody wzdłuż spękań ciosowych. Reprezentuje on rodzaj wodospadu pionowego typu 2/B (ryc. 2).

Poniżej wodospadu w skalistym dnie potoku i wzdłuż jego brzegów występują liczne źródła i wysięki wód mineralnych typu szczaw. Dwa największe źródła znajdujące się na prawym brzegu potoku są ujęte i użytkowane. Woda wypływa z nich metalowymi rurkami, znacząc swój wypływ charakterystycznymi „rudawkami”. Jedno z nich ma wydajność 3 dm³/min i jest to szczawa wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowa. Jej mineralizacja wynosi 2,3 g/dm³, temperatura 10°C, pH 7,0 a zawartości CO₂ – 2,3 g/dm³. Posiada ono obudowę z otoczków piaskowca. Drugie źródło wypływa z ławicy piaskowca i ma nieco mniejszą wydajność – 1,8 dm³/min. Wypływająca woda to szczawa wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowa o mineralizacji 1,7 g/dm³, temperaturze 10°C i zawartości CO₂ – 2,7 g/dm³.

Nieco poniżej największego źródła znajduje się nie ujęte, dzikie źródło, znaczące swoją drogę odpływu bardzo intensywnym rudo-czerwonym osadem. Źródło ma wydajność 1,8 dm³/min. Jest to szczawa wodorowęglanowo-wapniowa o mineralizacji 2,3 g/dm³, temperaturze 9,8°C i zawartości CO₂ – 2,3 g/dm³. Poniżej tego źródła znajduje się nieregularny płat martwicy wapiennej. Jest to porowata i gąbczasta skała osadowa, powstająca na skutek wytrącania się węglanu wapnia na wypływie wody. W najczęstszym przypadku, przy źródłach, przyczyną jej tworzenia się jest ubytek CO₂ ze znajdującego się w roztworze Ca(HCO₃)₂, na skutek spadku ciśnienia, asymilacji przez rośliny wodne i dyfuzji do atmosfery ułatwionej przez intensywny ruch wody. Częste są w martwicach odciski roślin, a także szczątki zwierząt lądowych np. ślimaków. Opisowana martwica jest pozostałością po istniejącym tu kiedyś źródle. Jest ona twarda, porowata, a na powierzchni zwietrzałej miękka do tego stopnia, że można rozetrzeć ją w palcach na drobne ziarna. Ma barwę rudo-pomarańczową.

W dnie potoku zarówno przy jego prawym jak i lewym brzegu w wielu miejscach widoczne są źródła zatopione. Zdradza je rudawy osad na dnie i wydobywające się często bąble dwutlenku węgla.

Źródło szczawy i źródło szczawy siarczkowej „Stanisław” – pomnik przyrody nieożywionej

Źródła te są położone skarpie drogi biegnącej lewym brzegiem potoku, poniżej pętli ostatniego przystanku au-



Ryc. 6. Wodospad poziomy na potoku Łomniczanka



Ryc. 7. Wodospad obsekwentny na potoku Łomniczanka

tobusowego (ryc. 3). Źródło mamy obudowane, a woda wypływa przez metalową rurkę po ławicy piaskowca tworzącego naturalną podmurówkę obudowy. Wypływająca woda to szczawa wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowa, o mineralizacji 2,8 g/dm³, temperaturze 10°C, pH 7,3 i zawartości CO₂ – 1,4 g/dm³. Znacząca jest droga odpływu rdzawo-rudym osadem. Kilkanaście centymetrów poniżej, ze szczeliny piaskowca wypływa szczawa siarczkowa, o małej wydajności, znacząc swoją drogę pajęczynowatym, białym osadem, który tworzą kolonie bakterii. Jest to sporadycznie spotykany typ wody, który w swoim składzie chemicznym za wiera dwa składniki specyficzne: siarkowodor i dwutlenek węgla. Mineralizacja wody wynosi 0,3 g/dm³, temperatura 10,6°C, pH 6,5 przy zawartości H₂S 1,5 mg/dm³ i CO₂ – 1,2 g/dm³.

Źródła te objęto ochroną jako pomniki przyrody nieożywionej.

Wodospad poziomy na potoku łomniczka

Wodospad ten znajduje się w odległości około 1,7 km od źródła „Stanisław” w górę doliny, na terenie lasu (dojście z niebieskiego szlaku prowadzącego na Halę Łabowską) (ryc. 4). Rozciąga się on na długości 12 m koryta Łomniczanki, gdzie występuje odporna na erozję ławica piaskowca. Ma ona miąższość 40 cm i jest nachylona pod kątem 10° na SW, zgodnie z kierunkiem przepływu potoku, w wyniku czego powstała płyta ześlizgowa na płaszczyźnie uławiczenia. Wodospad ma około 1,20 m wysokości. Przekształcenie i niszczenie progu wodospadu jest powodowane erozją denną, czego świadectwem jest słabo rozwinięty kocioł eworsyjny. Zgodnie z klasyfikacją wodospadów karpaccich, reprezentuje on typ 1/A tzn. założony jest na cienkiej, odpornej, prawie poziomej ławicy piaskowca (ryc. 5).

Wodospad obsekwentny na potoku Łomniczanka

Wodospad ten zlokalizowany jest tuż powyżej miejsca, gdzie Łomniczanka łączy się z potokiem Wapnik, około 300 m powyżej poprzedniego wodospadu. Dojść do niego można z niebieskiego szlaku prowadzącego na Halę Łabowską. Dolina potoku jest tu wąska i głęboko wcięta. Wodospad założony jest na 4 m miąższości ławicy piaskowca o biegu W-E. Jest ona nachylona pod kątem 25° na N, wstecznie do kierunku spływu potoku. Woda spływa jedną

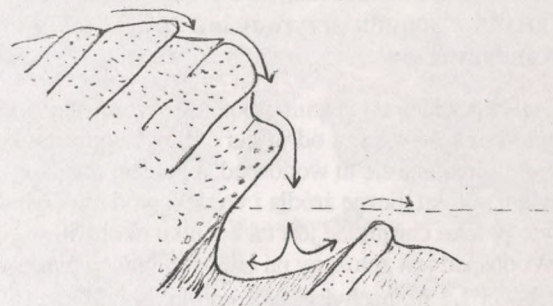
strugą do kotła eworsyjnego o głębokości około 1 m. Próg skalny rozciąga się na długości 8 m, a jego przybrzeżne części tworzą wysokie obramowanie wysunięte w kierunku spływu potoku (ryc. 5). Wodospad ma charakter kaskady powstającej na progach cofających się w górę potoku. Jest to wodospad obsekwentny, wyróżniony w klasyfikacji wodospadów karpaccich jako typ 2/D (ryc. 4). Jest to jeden z największych tego typu wodospadów w paśmie Jaworzyny Krynickiej, będący pomnikiem przyrody nieożywionej.

Wodospad poziomy na potoku Łomniczanka

Zlokalizowany jest on około 100 m powyżej wcześniej opisywanego wodospadu obsekwentnego. Jest to niewielki wodospad dwustopniowy, rozciągający się na długości 3 m (ryc. 7). Górny próg wodospadu ma wysokość 1,10 m i woda spływa do niewielkiego kotła eworsyjnego o głębokości 20 cm. Próg złożony jest z dwóch ławic piaskowca przewarstwionych 30 cm wkładką cienkoławicowych piaskowców i łupków. Ławica nachylona jest pod kątem 5° na S, zgodnie z kierunkiem przepływu potoku i rozciąga się na długości 3 m. Drugi próg wodospadu założony jest na ławicy piaskowca o miąższości 90 cm, a woda spływa do kotła eworsyjnego o głębokości 40 cm. Zgodnie z klasyfikacją wodospadów karpaccich wodospad ten można zaliczyć do rodzaju wodospadów poziomych typu 1/A.

Źródła wód mineralnych „Na Zabierach”

Są to dwa „dzikie” źródła z wodą typu szczawy. Znajdują się one około 1,5 km na wschód od drogi biegnącej przez Łomnicę Zdrój, na wysokości kościoła, w części



Ryc. 8. Wodospad obsekwentny – typ 2D. (wg Alexandrowicz 1997)



Ryc. 9. Wodospad poziomy na potoku Łomniczka

Łomnicy zwanej „Zabierzy”. Źródła te usytuowane są na skraju lasu, po SE stronie zbocza, na działce wodnym potoku Wapiennik. Jedno z nich zlokalizowane jest pod drzewem; nisza ma kształt prostokąta i wymiary 50 cm × 75 cm oraz głębokość około 30 cm a wypływająca woda to szczawa. Silne ekshalacje dwutlenku węgla w postaci niewielkich bąbli gazu tworzą pianę na powierzchni źródła. Jest to typowa „bulgotka”; podobne mofety CO₂ występują w potoku Złockim. Na dnie źródła znajduje się duża ilość wytrąconego osadu, który pod wpływem wydostającego się gazu jest unoszony i permanentnie „mieszany”. Źródło ma małą wydajność, a woda splywa cienkim strumieniem po zalesionym zboczu. Drugie źródło zboczowe (ryc. 10) o małej wydajności, znajduje się 6 m poniżej poprzedniego.



Ryc. 10. Źródło „Na Zabierach”

Nisza ma wymiary 60 cm × 80 cm i głębokość około 20 cm. Na dnie źródła i jego brzegach widoczny jest intensywnie zabarwiony na rudo-pomarańczowy kolor, galaretowaty osad. Z dna co kilka sekund wydostają się duże bąble dwutlenku węgla.

Łomnica Zdrój jest niewielką miejscowością letniskową, której dużym atutem jest położenie na terenie Popradzkiego Parku Krajobrazowego, a jej atrakcyjność i walory dydaktyczne, naukowe i turystyczne podnoszą zwaloryzowane i zatwierdzone pomniki przyrody nieożywionej. Centralne położenie w Parku zajmuje dolina Popradu i to jej zawdzięcza on swoją nazwę. Rzeka Dunajec, do której wpada Poprad uznana została za korytarz ekologiczny. Park ten, według klasyfikacji ECONET, posiada najwyższą rangę jako biocentrum i obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym. Jest on jednym z najcenniejszych terenów Polski pod względem zasobów przyrodniczych i walorów krajobrazowych. Bez wątpienia walory krajobrazowe, dydaktyczne, naukowe i turystyczne Łomnicy podnosi obecność wód mineralnych i różnorodność typów wodospadów występujących na jednym potoku. Daje to możliwość porównania form i charakteru ławic, na których zostały założone poszczególne progi wodospadów, pozwala obserwować naturalne procesy zachodzące pod wpływem erozji dennej i wstecznej, tempo przekształcania progów wodospadów i rozwoju kotłów eworsyjnych.

Wpłynęło 25 IX 2003

Agnieszka Szulakiewicz jest doktorantką na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska w Akademii Górniczo-Hutniczej

LEOPOLD ŚLIWA (Kraków)

INTERAKCJE POMIĘDZY GAMETAMI W CZASIE ZAPŁODNIENIA U SSAKÓW

Rozmnażanie płciowe jest podstawową formą reprodukcji w świecie żywym. Jednak nie wszystkie aspekty do-

tyczące tego procesu są do chwili obecnej dostatecznie poznane. Nie udało się również jednoznacznie wyjaśnić, dla-

czego jego powstanie było w trakcie ewolucji nieuchronne i jakie mechanizmy są odpowiedzialne za utrzymanie się do chwili obecnej tego sposobu reprodukcji organizmów. W procesie ewolucji wykształciły się dwa rodzaje osobników: samce wytwarzające mikrogamety zwane plemnikami i samice produkujące makrogamety, czyli duże i nieruchome komórki jajowe. Chociaż znane są liczne gatunki obupłciowe, to u wyższych zwierząt regułą jest rozdzielność płci, pociągająca za sobą konieczność zróżnicowania morfologicznego osobników (dymorfizm płciowy), jak również specjalizacje w zachowaniu się samic i samców związane z różnymi strategiami reprodukcyjnymi. Płciowość wytworzyła również liczne przystosowania zapobiegające samozapłodnieniu u osobników obupłciowych lub powstawaniu w wyniku partenogenezy wyłącznie osobników jednej płci (samic). Takim unikalnym przystosowaniem jest u ssaków zjawisko imprintingu genomowego czyli konieczność spotykania się w zygocie genomów pochodzących od dwu przeciwnych płci. Rozwój osobnika na podstawie nawet diploidalnego, ale jedynie zduplikowanego genomu samca lub samicy jest w tej grupie zwierząt niemożliwy. Natomiast spotykane w przyrodzie, nieliczne gatunki partenogenetyczne występują u zwierząt niższych, jako przystosowanie do stabilnych i nietypowych warunków środowiskowych.

Gamety produkowane przez dwa osobniki muszą spotkać się i łączyć aby powstawała zygota, czyli pierwsza diploidalna komórka dająca początek następnemu pokoleniu. Proces ten jest bardzo precyzyjny, a w przyrodzie wykształciło się wiele mechanizmów, które go ułatwiają i intensyfikują. Po pierwsze, są to mechanizmy umożliwiające bezpośrednie nawiązywanie kontaktu osobników przeciwnej płci. Instynkt rozrodczy, czyli potrzeba poszukiwania i zdobywania partnera do rozmnażania jest bardzo silny. Doprowadził on do ewolucyjnego powstania wielu form toków czy godów lub innych zachowań, których jedynym zadaniem jest przekazanie swoich gamet lub zapewnienie możliwości i warunków ich prawidłowego kontaktu. Zaplemnienie, czyli przekazanie plemników samicy nie kończy jeszcze konkurencyjnej gry o pozostawienie i utrwalenie własnych genów w puli genowej populacji. W drogach rodnych, zwłaszcza u gatunków, u których samice stykają się z wieloma samcami, obserwuje się zjawisko konkurencji pomiędzy plemnikami (*sperm competition*). W jej wyniku do sukcesu genetycznego dochodzi znacznie mniej osobników męskich niż wynikałoby to z przebiegu procesów prereprodukcyjnych.

Równie ciekawe, choć mniej znane, są procesy zachodzące w drogach rodnych samic już na poziomie komórkowym. Ich zadaniem jest intensyfikacja losowego procesu odnajdywania się gamet, zwiększania jego prawdopodobieństwa oraz precyzji nawiązywania kontaktu i łączenia się gamet. Procesy te zapewniają prawidłowe genetycznie i biologicznie zapłodnienie monospermiczne, czyli ostateczne zespolenie materiału genetycznego jednego plemnika z materiałem jednej komórki jajowej.

Kapacytacja plemników

Pierwszym z mechanizmów jest kapacytacja plemników, czyli oddziaływanie specyficznego środowiska chemicznego dróg rodnych samicy na plemniki, co uzdatnia je

do zapłodnienia. Aby to było możliwe u ssaków, konieczne jest oddzielenie plemników od płynnego środowiska płazmy nasienia czyli wydzieliny męskich gruczołów dodatkowych np. prostaty. U wielu gatunków ssaków, w tym u człowieka, dzieje się to w szyjce macicy, w śluzie wypełniającej ten odcinek dróg rodnych. Właściwości i efektywność działania śluzu szyjkowego zależą od fazy cyklu płciowego, a ściślej od poziomu wydzielania hormonów estrogenowych, które są odpowiedzialne za regulację sekrecji gruczołów śluzowych macicy. Jedynie żywe plemniki są zdolne do pokonania tej przeszkody i dalszej wędrówki w drogach rodnych w kierunku miejsca spotkania z komórką jajową. Muszą jednak być na ten kontakt odpowiednio przygotowane. Pod wpływem wydzieliny śluzówki macicy i jajowodów zmienia się ich metabolizm i zachowanie. Przede wszystkim rośnie metabolizm tlenowy i możliwość wytworzenia energii a tym samym zwiększa się ruchliwość plemników. Zjawisko to, określane jako hiperaktywacja, jest pierwszym z szeregu zmian kapacytacyjnych. W drugiej kolejności zmieniają się właściwości błon akrosomów. Ich przebudowa powoduje, że powoli pęcherzyki akrosomowe stają się zdolne do egzocytozy czyli uwalniania swojej enzymatycznej zawartości, co jest konieczne dla pokonywania przez poruszające się plemniki osłon komórki jajowej. Dodatkowo, w wyniku reakcji akrosomowej odśrońnięciu ulegają nowe partie błon, co ma duże znaczenie w czasie ostatecznego łączenia się gamet.

Chemotaksja plemników

Aby zapoczątkować efektywną i szybką reakcję akrosomową potrzebne jest nawiązanie bezpośredniego, fizycznego kontaktu gamet. W przyrodzie powstało wiele mechanizmów, które ten proces ułatwiają i intensyfikują. Pierwszym z nich jest chemotaksja plemników przez komórki jajowe lub ich bezpośrednie otoczenie. Jest ona oczywista u zwierząt wodnych a szczególnie u tych, u których zapłodnienie jest zewnętrzne. U ssaków przy zapłodnieniu wewnątrz dróg rodnych samicy wobec ograniczonej przestrzeni poruszanie się plemników było ono bagatelizowane a nawet wątpiono w jego występowanie. Dopiero badania ostatnich lat potwierdziły jego występowanie i istotną rolę chemotaksji w procesie zapłodnienia.

U zwierząt o zapłodnieniu zewnętrznym komórki jajowe są zazwyczaj bogato wyposażone w żółtko i posiadają obfitą cytoplazmę, mogącą produkować lub wydzielać do środowiska substancje chemotaktyczne dla plemników. Czasami, przykładowo u szkarłupni, funkcje te przejmują osłony jajowe np. galareta, która u jeźowców jest magazynem produkowanych przez jajniki wabiących plemniki fertylizyn, najpóźniej poznanych, specyficznych substancji chemotaktycznych. Mechanizmy te zostały opisane jako pierwsze i do tej pory szczegółowo zbadane u wielu gatunków z tej grupy zwierząt. Jaja ssaków są oligolecytalne, czyli stosunkowo niewielkie. Po owulacji i opuszczeniu jajnika mają niski metabolizm i nie są zdolne do syntezy w cytoplazmie skomplikowanych cząsteczek chemicznych. Nie są one również otoczone szczególnie grubymi osłonkami, które by zawierały substancje dyfundujące a przez to aktywne chemotaktycznie. Z kolei u ssaków komórki jajowe dojrzewają w pęcherzykach jajnikowych wypełnionych specyficzną substancją, jaką jest płyn pęcherzykowy, a po opuszczeniu jajnika, w jajowodach

cały czas są zanurzone w wydzielinie komórek śluzówkowych (mleczko jajowodowe i maciczne), której skład i tym samym rola są zmienne w poszczególnych odcinkach przewodów wyprowadzających układu rozrodczego samic. Badania składu, właściwości chemicznych i potencjalnego oddziaływania tych wydzielin na podstawowe funkcje biologiczne plemników, w tym ich zachowania chemotaktyczne, są ostatnio intensywnie prowadzone.

Płyn pęcherzykowy – chemoatraktant plemników ssaków

Płyn pęcherzykowy, w którym dojrzewają komórki jajowe, przedostaje się w trakcie owulacji do bańkowej części jajowodu i tam mieszając się z płynem jajowodowym tworzy niepowtarzalne mikrośrodowisko dla komórki jajowej i poruszających się plemników. Już wstępne obserwacje kliniczne mówiące, że prawidłowe zapłodnienie zachodzi jedynie w obecności płynu pęcherzykowego pochodzącego z prawidłowych, zdrowych pęcherzyków, wskazują na rolę tej wydzieliny w procesie zapłodnienia. Badania prowadzone *in vitro* pozwoliły nie tylko udowodnić znaczenie chemotaktyczne płynu pęcherzykowego dla plemników lecz nawet, stosując jego rozcieńczenia, udało się określić progoowe stężenie płynu rozpoznawane przez poruszające się plemniki, na które reagują one zmianami w torach po jakich przemieszczają się w środowisku.

Badania biochemiczne potwierdziły występowanie w płynie pęcherzykowym wielu aktywnych substancji. Jedną (występującą w największej ilości) jest kwas hialuronowy. W tkankach wchodzi on w skład substancji spajającej błony komórek. W płynie pęcherzykowym zmieniając stopień polimeryzacji, czyli rozkładając się pod wpływem odpowiednich enzymów, staje się substancją osmotycznie czynną, która pochłania wodę, zwiększa ciśnienie w jamie pęcherzykowej, co rozciąga jej ściany i wspomaga – obok innych czynników – owulację. Przedostając się do bańki jajowodu nie pozostaje obojętny i, jak wykazały badania *in vitro*, zmieniając lokalnie środowisko jest chemoatraktantem dla plemników, ułatwiającym im przemieszczanie w kierunku świeżo owulowanego oocytu i odnajdywanie go. Obok kwasu hialuronowego naturalnymi składnikami płynu pęcherzykowego są hormony, przede wszystkim progesteron. Hormon ten, odpowiedzialny za dojrzewanie pęcherzyka jajnikowego i komórki jajowej, nie jest również obojętny dla plemników. Mają one w błonach komórkowych odpowiednie dla niego receptory i reagują na obecność tego hormonu wzrostem metabolizmu, ruchliwości a nawet przyspieszeniem naturalnej reakcji akrosomowej. Progesteron jest również ważnym czynnikiem chemotaktycznym, gdyż jak wykazały badania pozaustrojowe, nawet w sztucznych warunkach może wywoływać zmiany w zachowaniu się plemników, wymuszając ich przemieszczanie się w kierunku rosnącego stężenia tego związku. Zachowanie takie, czyli nawigacja ruchliwych komórek w przestrzeni zgodnie z gradientem stężenia jakiejś substancji, jest powszechnie określane właśnie jako chemotaksja komórek. Progesteron był wielokrotnie badany pod względem swojego znaczenia w procesach zapłodnienia i jego rola nie budzi już większych wątpliwości. Inaczej przedstawia się sprawa znaczenia innych obecnych w płynie pęcherzykowym hormonów. Ich stężenie, dzięki aktywności komórek ścian pęcherzyków, może być wielokrotnie wyższe

niż w surowicy krwi. Jednak w przypadku wielu hormonów, ich rola biologiczna nie jest jasna i nie zawsze możemy określić znaczenie poszczególnych hormonów w rozwoju i dojrzewaniu pęcherzyków lub komórek jajowych. W przypadku wątpliwości przypuszcza się, że mają one znaczenie poowulacyjne. Decydują o zmianie środowiska lub wpływają na aktywność metaboliczną komórek jajowodu, nie można również wykluczyć ich roli jako czynników składowych w orientacji chemotaktycznej plemników a tym samym intensyfikacji i ułatwienia zapłodnienia. Badania *in vitro* wydają się tę ostatnią funkcję wyraźnie sugerować, gdyż plemniki posiadają receptory wielu hormonów i reagują zmianami metabolizmu i aktywności ruchowej na ich obecność w płynach inkubacyjnych. Chemotaktyczne działanie stwierdzono podczas badania hormonów, takich jak oksytocyna, kalcytonina, acetylocholina i adrenalina. Reakcja na ich obecność, zwłaszcza w przypadku oksytocyny i kalcytoniny, zachodzi pomimo faktu, że nie wywołują one wzrostu ruchliwości plemników inkubowanych w ich obecności. Odmierna jest sytuacja adrenaliny i acetylocholino, hormonów wyraźnie stymulujących ruchliwość. W ich przypadku efektu chemotaksji nie można oddzielić w pełni od chemokinezy czyli podnoszenia liczby plemników w określonym miejscu, nie poprzez ich przywabianie lecz jedynie przyspieszanie ich przemieszczania się. Ostatnio chemotaksję udało się potwierdzić również dla takich składników płynu pęcherzykowego jak antytrombina i angiotenzyna II. Ich ilość jest również wysoka w płynie pęcherzykowym lecz nie do końca jasna jest ich rola biologiczna w jajniku.

Nie wszystkie składniki płynu pęcherzykowego mają jednak znaczenie w procesie wabięcia plemników. Przykładem takich substancji mogą być również niektóre hormony. Stężenie insuliny jest w płynie pęcherzykowym wielokrotnie wyższe niż w surowicy krwi. Plemniki posiadają receptory tego hormonu i reagują wzrostem metabolizmu i ruchliwości na jego obecność w płynach inkubacyjnych, jednak jej gradient, przynajmniej w doświadczeniach *in vitro*, nie przywabia plemników, czyli nie jest to czynnik chemotaktyczny. Podobnie jest w przypadku wazopresyny, która nawet okazała się czynnikiem antychemotaktycznym (chemorepelentem) odstraszającym plemniki.

Jednak sytuacja jest na pewno bardziej złożona, gdyż plemniki na swojej drodze stykają się nie tylko z płynem pęcherzykowym, ale w pierwszym rzędzie poruszają się w płynnej wydzielinie gruczołów śluzówki macicy i jajowodów. Interesujący jest zwłaszcza ich kontakt z płynem jajowodowym. Jak wykazały badania, jego skład jest zmienny nie tylko w okresach cyklu płciowego ale, co wydaje się szczególnie ciekawe, w poszczególnych odcinkach jajowodu. Zawiera on różne proporcje hormonów, białek i mukopolisacharydów. W ostatnich badaniach przeprowadzonych na plemnikach myszy stwierdzono różnice w ich zachowaniu się pod wpływem różnych frakcji płynu jajowodowego pobranego z poszczególnych odcinków jajowodów. Najsilniejsze działanie chemotaktyczne stwierdzono w przypadku płynu jajowodowego z przybańkowej części jajowodu, a zwłaszcza po dodaniu nieznacznych ilości płynu pęcherzykowego. Właściwości te słabną w miarę oddalania się od jajnika w kierunku macicy. Płyn maciczny (mleczko), pomimo wyraźnego stymulowania metabolizmu i ruchliwości plemników, nie przyciąga ich chemotaktycznie.

Wyniki te sugerują, że nie ma jakiegoś jednego i uniwersalnego czynnika chemotaktycznego, którego obecność w drogach rodnych byłaby konieczna dla ukierunkowanego przemieszczania się plemników, a za ich ruch i łatwość odnajdywania komórki jajowej odpowiedzialny jest skład i odpowiednie proporcje płynów dróg rodnych, których poszczególne składniki współdziałają ze sobą. Badania w tym kierunku są interesujące i ważne z punktu widzenia podstawowego, ale i klinicznego, gdyż pokazują jeszcze jeden ważny czynnik reprodukcyjny i mogą być wykorzystane jako parametry diagnostyczne w przypadku obniżonej płodności par rodzicielskich. Na pewno w chwili obecnej nie udało się wyjaśnić wszystkich aspektów i znaczeń chemotaksji, lecz trwające badania na pewno doprowadzą do pełniejszego poznania tego procesu reprodukcyjnego.

Przeprowadzone w bieżącym roku badania sugerują wpływ termotaksji na nawigację plemników ssaków w drogach rodnych samic. Wydaje się, że plemniki są zdolne do rozpoznawania niewielkich różnic temperatury środowiska i w oparciu o nie modyfikowania swojego metabolizmu. Stwierdzono, że temperatura jajowodu a zwłaszcza jego bańkowej części, gdzie spotykają się gamety, jest o około 2°C wyższa od panującej w jamie lub szyjce macicy. Dzięki temu plemniki deponowane w czasie kopulacji w chłodniejszych rejonach dróg rodnych mają tendencje do ich opuszczania i kierowania się ku wyższym temperaturom. Według autorów doniesienia, proces ten wspomaga mechaniczne przemieszczanie plemników, zachodzące dzięki perystaltyce mięśniówki dróg rodnych i ruchom rzęsek wyścielających przewody jajowodów. Współdziałanie termotaksji i akcji dróg rodnych ma zapewnić szybki transport plemników na długiej drodze z macicy do bańki jajowodu, a obecność tam komórek jajowych wydaje się bez znaczenia. Według autorów tej koncepcji chemotaksja, jako proces ułatwiający kontakt gamet, ma znaczenie dopiero w bezpośredniej bliskości owulatu.

Receptory oocytów i plemników

Aby nawiązać po spotkaniu bezpośredni i trwały fizyczny kontakt, gamety wykorzystują odpowiednie systemy receptorowe. Są to specyficzne struktury rozmieszczone w osłonkach jajowych, oolemmie (czyli błonie plazmatycznej oocytów) i błonie komórkowej plemników. Ich wzajemne rozpoznawanie i reakcje pozwalają na pokonanie przez plemniki osłonki przejrzystej i integrację błon komórkowych gamet, będącą właściwym momentem rozpoczęcia procesów cytofizjologicznych zapłodnienia.

U ssaków najważniejsze receptory komórki jajowej, rozpoznające odpowiednie struktury błon komórkowych plemników, wchodzi w skład osłonki przejrzystej oocytu. Są one syntetyzowane w czasie oogenezy, dzięki aktywności genów dojrzewającego oocytu i stopniowo włączane w skład osłonki. Stwierdzono, że są one swoiste gatunkowo i tym samym utrudniają a nawet uniemożliwiają zapłodnienie międzygatunkowe. Część tych receptorów rozpoznaje i wiąże ligandy leżące w akrosomowym rejonie błony plazmatycznej główek plemników. Jest to pierwotna reakcja w chwili zetknięcia się gamet, której rolą jest nie tylko mechaniczne związanie plemników z osłonką ale, przede wszystkim, wywołanie reakcji cytofizjologicznych prowadzących do

zajścia reakcji akrosomowej. Po jej zakończeniu czyli rozpadzie błony komórkowej proksymalnej części główki, zostaje odsłonięta wewnętrzna błona akrosomowa (przejmująca funkcje błony komórkowej). Umożliwia to łączenie się innych receptorów osłonki z wcześniej niedostępnymi ligandami na plemnikach. Tak więc wiązanie receptorów osłonki i plemnika zachodzi dwustopniowo.

Obecnie uważa się, że podstawowymi receptorami osłonki przejrzystej są konserwatywne ewolucyjnie glikoproteiny o zróżnicowanej masie cząsteczkowej, różniące się jedynie nieznacznie u poszczególnych gatunków składem aminokwasów w C-końcowych odcinkach. Najczęściej wyróżnia się trzy podstawowe cząsteczki, określane jako ZP1 (masa ok. 200 kD), ZP2 (ok. 120 kD) i ZP3 (ok. 80 kD). Cząsteczki ZP2 i ZP3 łączą się naprzemiennie tworząc liniowe pasma leżące równoległe do powierzchni osłonki, połączone poprzecznie w trwałe struktury przez cząsteczki ZP1. Receptorami jajowymi są ZP3 i ZP2, a ZP1 pełnią jedynie funkcje strukturalne. Pierwszą z działających jest ZP3, która wiąże ligandy błony komórkowej plemników. Role tych ostatnich mogą pełnić β -galaktozylotransferaza, plemnikowe białko p56, oraz kinaza receptora osłonki (ZRK). Rolą tego pierwotnego połączenia jest nie tylko trwałe zakotwiczenie plemników ale przede wszystkim wywołanie reakcji akrosomowej. Po jej rozpoczęciu zachodzi lokalna proteoliza składników osłonki i jej penetrowanie przez aktywnie poruszające witkami plemniki. Dodatkową rolę zaczynają pełnić w tym momencie cząsteczki ZP2, które znajdują swoje ligandy na odsłoniętej błonie akrosomowej wewnętrznej. Należą do nich specyficzne dla plemników ssaków: fukozylotransferaza, zonadhezyna oraz białka wiążące mannozę. Połączenia receptor-ligand są trwałe i umożliwiają penetrację otoczki do momentu pokonania jej przez pierwszy plemnik. Jeżeli dotrze on do oocytu i wejdzie w kontakt z oolemmą, rozpoczyna się w jego cytoplazmie oocytu reakcja korowa. Uwalniane w jej trakcie z oocytu enzymy przeprowadzają szybką, częściową proteolizę cząsteczek ZP2 i dodatkowo ZP1, co prowadzi do usztywnienia osłonki i uodpornienia jej na enzymy akrosomowe. Zjawisko to, określane jako reakcja osłonki, stanowi właściwy i trwały blok przeciw polispermii, zabezpieczając zapłodnione oocyty przed wnikiem dodatkowych plemników.

Plemnik, który pokonał osłonkę przejrzystą, dostaje się do przestrzeni okołoołtkowej i tam styka się z oolemmą. Kontakt fizyczny następuje z rejonem centralnym plazmalemy główki plemnika i zachodzi w dowolnym miejscu powierzchni oocytu, z wyjątkiem rejonu wyrzucenia ciała kierunkowego. W momencie fuzji błon gamet ustaje ruch witki plemnika a jednocześnie mikroosmki oocytu stopniowo pokrywają plemnik. Ich skurcz wywołany działaniem mikrofilamentów, jest mechanizmem, przy pomocy którego komórkowe elementy gamety męskiej, zwłaszcza jądro komórkowe i centriola, są wciągane do ooplazmy i odpowiednio z nią integrowane, lub tak jak mitochondria, eliminowane w trakcie kilku pierwszych podziałów bruzdkowania.

W oolemmie ssaków zlokalizowano integryny, czyli białka biorące powszechnie udział w kontaktach międzykomórkowych. Najważniejszymi, przebadanymi w aspekcie rozwojowym są ich podjednostki $\alpha 6$ i $\beta 1$. Wiążą się one z leżącymi na powierzchni plemników ligandami fibronek-

tyną i witronektyną. Białka te zawierają sekwencje RGD (Arg-Gly-Asp) wiążące swoiście integryny. Powstają one w trakcie dojrzewania w najądrzu, lecz eksponowane są przez plemniki dopiero po ich kapacytacji. Rolą tych cząsteczek jest nie tylko wiązanie gamet, ale przede wszystkim wywoływanie fuzji błon komórkowych, co jest niezbędne do powstania zygoty oraz aktywacji metabolicznej oocyty. Reakcja integryn i ich plemnikowych ligandów nie jest gatunkowo swoista. Tę właściwość wykorzystuje się w badaniach diagnostycznych plemników, mających na celu określenie ich zdolności do zapłodnienia.

Swoistym ligandem plemnikowym jest fertylina nazywana niekiedy białkiem PH-30. Jest ona dimerem powstającym po połączeniu podjednostek α (ok. 60 kD) i β (ok. 40 kD) należących do rodziny ADAM (*a disintegrin and metalloprotease domain*). Reaguje ona z dimerem integrynowym na powierzchni oolemy, ale do chwili obecnej jej bezpośrednia rola nie jest określona jednoznacz-

nie, gdyż badania przeprowadzane na gametach różnych gatunków dają czasami sprzeczne wyniki.

Najnowsze badania wskazują na fakt, że znaczenie w integracji błonowej mogą mieć również receptory systemu immunologicznego (np. C1qr, CR3, CD46) oraz inne jeszcze nie do końca zidentyfikowane białka i glikoproteiny błon komórkowych oocyty i plemnika. Postęp w tego typu badaniach dokonuje się wraz z osiągnięciami biologii i genetyki molekularnej, zwłaszcza po wprowadzeniu do badań zwierząt modyfikowanych genetycznie, np. poprzez nokaut genów odpowiedzialnych za syntezę specyficznych białek gamet. Jednak do sporządzenia pełnej listy czynników koniecznych do prawidłowego zapłodnienia jest jeszcze daleko.

Wpłynęło 8 IX 2003

Dr hab. biol. Leopold Śliwa pracuje w Zakładzie Biologii Rozwoju Człowieka Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego

PAWEŁ ZARZYŃSKI (Warszawa)

STAN LICZBOWY POMNIKÓW PRZYRODY W POLSCE

Wstęp

„Pomnikami przyrody są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupienia o szczególnej wartości naukowej, kulturowej, historyczno-pamiętkowej i krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, w szczególności sędziwe i okazałych rozmiarów drzewa i krzewy gatunków

rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głązy narzutowe, jaskinie” – tak fragment ustawy definiuje najpopularniejszą w naszym kraju indywidualną formę ochrony środowiska naturalnego, jaką jest pomnik przyrody. Dzieje jej powstania wiążą się z osobą znanego niemieckiego przyrodnika, geografa, podróżnika i odkrywcy Aleksandra von Humboldta (1769-1859). Podczas jednej ze swych wypraw natknął się w Wenezueli na ol-

brzymie drzewa orzecha amerykańskiego, zwanego sapucają (*Bertholletia excelsa*). Urzeczony ich niezwykłymi rozmiarami nazwał je najwspanialszym tworem tropikalnej natury i w uniesieniu określił mianem pomników przyrody. Nie mógł wtedy wiedzieć, że stworzone przez niego miano na trwałe wejdzie do światowej nomenklatury naukowej. Tak miało się jednak stać. Przyjaciel Humboldta – nasz wielki poeta Adam Mickiewicz – wprowadził je w 1834 r. do literatury światowej w „Panu Tadeuszu”. Początkowo pojęcie to odnosiło się do drzew. Z biegiem lat okrzepło i rozszerzyło swoje znaczenie. Status pomnika przyrody zaczęto nadawać w wielu

brzymie drzewa orzecha amerykańskiego, zwanego sapucają (*Bertholletia excelsa*). Urzeczony ich niezwykłymi rozmiarami nazwał je najwspanialszym tworem tropikalnej natury i w uniesieniu określił mianem pomników przyrody. Nie mógł wtedy wiedzieć, że stworzone przez niego miano na trwałe wejdzie do światowej nomenklatury naukowej. Tak miało się jednak stać. Przyjaciel Humboldta – nasz wielki poeta Adam Mickiewicz – wprowadził je w 1834 r. do literatury światowej w „Panu Tadeuszu”. Początkowo pojęcie to odnosiło się do drzew. Z biegiem lat okrzepło i rozszerzyło swoje znaczenie. Status pomnika przyrody zaczęto nadawać w wielu

T a b e l a 1. Zestawienie liczebności pomników przyrody w poszczególnych kategoriach wg województw

Województwo	Liczba pomników przyrody				
	Ogółem	Pojedyncze drzewa	Grupy drzew	Aleje	Inne
dolnośląskie	1266	1018	152	44	52
kujawsko-pomorskie	1588	702	695	63	128
lubelskie	1468	906	306	32	134
lubuskie	1498	1194	221	19	64
łódzkie	1845	1576	202	49	18
małopolskie	1645	1357	127	12	149
mazowieckie	3693	3017	514	77	85
opolskie	351	241	79	20	11
podkarpackie	857	634	192	11	20
podlaskie	1990	1736	103	28	123
pomorskie	1945	1365	349	19	212
śląskie	839	616	144	25	54
świętokrzyskie	664	383	115	15	151
warmińsko-mazurskie	1900	1690	114	31	65
wielkopolskie	2748	2079	469	80	120
zachodniopomorskie	1076	513	398	57	108

Tabela 2. Zestawienie liczebności pomników przyrody na 1000 ha i 1000 mieszkańców wg województw

Województwo	Liczba pomników przyrody		
	w sztukach	w szt. na 1000 ha	w szt. na 1000 mieszk.
dolnośląskie	1266	0,63	0,43
kujawsko-pomorskie	1588	0,88	0,76
lubelskie	1468	0,58	0,66
lubuskie	1498	1,07	1,46
łódzkie	1845	1,01	0,70
małopolskie	1645	1,09	0,51
mazowieckie	3693	1,04	0,73
opolskie	351	0,37	0,32
podkarpackie	857	0,48	0,40
podlaskie	1990	0,99	1,63
pomorskie	1945	1,06	0,88
śląskie	839	0,68	0,17
świętokrzyskie	664	0,57	0,50
warmińsko-mazurskie	1900	0,78	1,29
wielkopolskie	2748	0,92	0,82
zachodniopomorskie	1076	0,47	0,62
Razem	25373	0,81	0,66

krajach nie tylko drzewom, ale również gązom różnego pochodzenia, skałkom, źródłom, wodospadom, odsłonięciom geologicznym, drzewostanom, a nawet stanowiskom rzadkich gatunków roślin i zwierząt. Ewolując przez dziesiątki lat zachowało jednak swój pierwotny charakter, podkreślający niezwykłość danego obiektu i konieczność jego ochrony w celu zachowania dla kolejnych pokoleń.

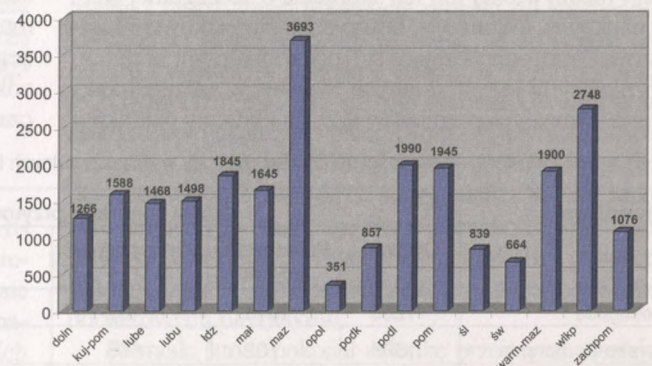
Na ziemiach polskich prekursorem ochrony przyrody był prof. M. Raciborski. W 1904 r. wy stosował on w tej sprawie pismo do władz wraz z dołączoną listą obiektów zasługujących na ochronę. Zainicjował również wśród społeczeństwa akcję mającą na celu wyszukiwanie i opisywanie różnych ciekawostek przyrodniczych, w tym także starych, wiekowych drzew. Jej wyniki zostały przedstawione na łamach „Kosmosu”.

Idee ochrony przyrody nieobce były Polakom również w okresie międzywojennym. W 1934 r. czasopismo „Rynek drzewny” ogłosiło konkurs na najgrubsze drzewo w Polsce. W odpowiedzi napłynęło bardzo wiele zgłoszeń. Rozpatrywała je komisja, w skład której wchodził przewodniczący Państwowej Rady Ochrony Przyrody prof. W. Szafer. Za drzewo pod każdym względem rekordowe w ówczesnych granicach Polski uznany został słynny „Bartek” z Zagnańska liczący wtedy 23 m wysokości, 8,32 m obwodu pnia i 879 m² rzutu korony. Drugie miejsce przyznano Dębowi Królewskiemu z Puszczy Niepołomickiej, a trzecie – drzewu tego samego gatunku z terenu gminy Głęboki.

Po wojnie liczba pomników przyrody, w tym przede wszystkim drzew, systematycznie rosła.

Jedynie dostępne corocznie weryfikowane zestawienie ilościowe pomników przyrody zamieszczane jest w wydawanym przez Główny Urząd Statystyczny opracowaniu pt.: „Ochrona Środowiska”. W publikacji z 2002 roku podano aktualną liczbę pomników przyrody (na dzień 31 grudnia 2001 r.) równą 33094 szt. Liczba ta może jednak budzić pewne kontrowersje, których źródło tkwi m. in. w reformie administracyjnej, jaka miała miejsce w naszym kraju. Do dnia 31 grudnia 1998 r. obowiązek prowadzenia rejestrów pomników przyrody spoczywał na poszczególnych wojewódzkich konserwatorach przyrody. Redukcja liczby województw z 49 do 16 pociągnęła za sobą zmiany przepisów prawnych. Od dnia 1 stycznia 1999 r. obowiązek prowadzenia list pomników przyrody spoczywa na barkach urzędników z poszczególnych starostw powiatowych. Od nich właśnie pochodzą dane wyjściowe dla opracowań GUS-u. Zmiany w podziale kraju i związane z nimi problemy administracyjne spowodowały jednak, iż w przejściowym okresie 1999-2001 nie wszędzie w sposób należyty wywiązywano się z tego obowiązku. W większości wynikało to z braku danych, szczególnie w powiatach w skład których weszły gminy z więcej niż jednego dawnego województwa. Wobec braku pełnych materiałów niemożliwością było przesłanie do Urzędu Statystycznego kompletnego i rzetelnego sprawozdania. Zatem liczba podawana przez GUS mimo dokładności i dużego nakładu pracy może być nieprecyzyjna. Aby dokładnie odpowiedzieć na pytanie ile pomników przyrody znajduje się w Polsce należało zatem sięgnąć do danych terenowych.

Wykr. 1. Liczba pomników przyrody w poszczególnych województwach



Wykr. 2. Liczba drzew pomnikowych w poszczególnych województwach

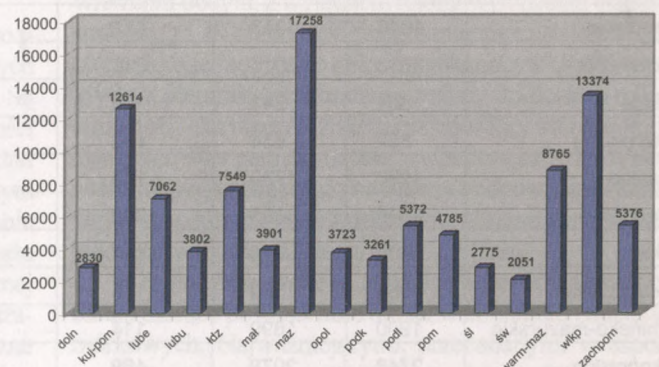


Tabela 3. Zestawienie liczebności drzew pomnikowych na 1000 ha i 1000 mieszkańców wg województw

Województwo	Liczba drzew pomnikowych		
	w sztukach	w szt. na 1000 ha	w szt. na 1000 mieszk.
dolnośląskie	2830	1,42	0,95
kujawsko-pomorskie	12614	7,02	6,01
lubelskie	7062	2,81	3,16
lubuskie	3802	2,72	3,71
łódzkie	1845	4,14	2,86
małopolskie	3901	2,58	1,21
mazowieckie	3693	4,85	3,40
opolskie	3723	3,96	3,43
podkarpackie	3261	1,82	1,53
podlaskie	5372	2,66	4,40
pomorskie	4785	2,62	2,18
śląskie	2775	2,26	0,57
świętokrzyskie	2051	1,76	1,55
warmińsko-mazurskie	8765	3,62	5,97
wielkopolskie	13374	4,48	3,98
zachodniopomorskie	5376	2,35	3,10
Razem	25 373	3,34	2,70

Tabela 4. Zestawienie liczebności drzew pomnikowych w poszczególnych kategoriach wg województw

Województwo	Drzewa pomnikowe			
	ogółem	pojedyncze	w grupach	w alejach
dolnośląskie	2830	1018	746	1066
kujawsko-pomorskie	12614	702	3880	8032
lubelskie	7062	906	1675	4481
lubuskie	3802	1194	966	1642
łódzkie	7549	1576	1773	4200
małopolskie	3901	1357	1011	1533
mazowieckie	17258	3017	2707	11534
opolskie	3723	241	291	3191
podkarpackie	3261	634	1877	750
podlaskie	5372	1736	822	2814
pomorskie	4785	1365	1772	1648
śląskie	2775	616	643	1516
świętokrzyskie	2051	383	834	834
warmińsko-mazurskie	8765	1690	514	6561
wielkopolskie	13374	2079	4257	7038
zachodniopomorskie	5376	513	2403	2460
Razem	104 498	19 027	26 171	59 300

Metodyka badań

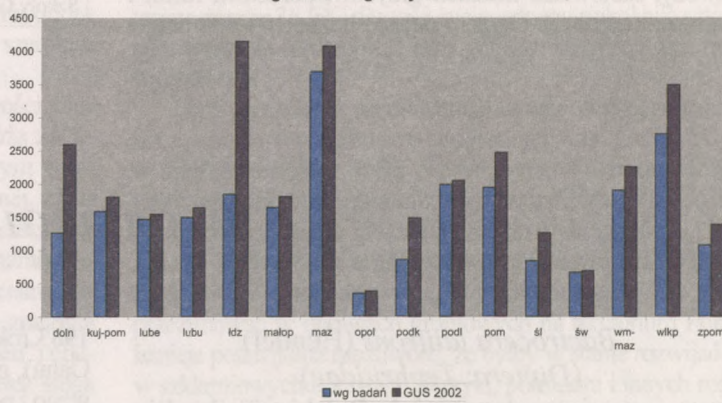
W sierpniu 2000 r. Katedra Ochrony Lasu i Ekologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w ramach realizowanego tematu badawczego podjęła prace zmierzające do stworzenia aktualnego, ogólnokrajowego rejestru pomników przyrody. W celu uzyskania odpowiednich materiałów źródłowych nawiązano współpracę ze wszystkimi wojewódzkimi konserwatorami przyrody, licznymi powiatowymi wydziałami ochrony środowiska, a w niektórych przypadkach nawet z poszczególnymi gminami. Uzyskane tą drogą rejestry posłużyły do sporządzenia zestawienia mającego odpowiedzieć na pytanie, ile jest w Polsce pomników przyrody. W artykule niniejszym zostały przedstawione rezultaty tych prac oraz wynikające z nich wnioski.

Czynności związane z uzyskaniem materiałów dokumentacyjnych pomników przyrody z terenu całego kraju trwały od września 2000 r. do kwietnia 2002 r. Ogółem wysłanych zostało ponad 500 listów do różnych jednostek administracyjnych wszystkich szczebli. Poniżej przedstawiono oryginalne, nie publikowane dotąd wyniki tych prac.

Wyniki badań

W roczniku „Ochrona Środowiska” można znaleźć wiadomości na temat liczby pomników przyrody w kraju, w poszczególnych województwach, powiatach oraz liczby pomników w Polsce w poszczególnych kategoriach. W badaniach nie uwzględniono drzew rosnących w pomnikowych parkach i drzewostanach. Uzyskane dane znacznie

Wykr. 3. Liczba pomników przyrody w poszczególnych województwach wg badań i wg danych GUS-u



odbiegały od podawanych przez GUS. Na wstępie obliczono dla poszczególnych jednostek administracyjnych¹, liczbę pomników przyrody (pozycji rejestru) oraz liczbę drzew pomnikowych (w sztukach)². Liczbę pomników przyrody

¹ W pracy niniejszej przedstawione zostały wyłącznie dane dla poszczególnych województw. Wielkości obliczone dla mniejszych jednostek administracyjnych znajdują się w jej dokumentacji w Zakładzie Mikologii i Fitopatologii Leśnej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

² Drzewa pomnikowe występują w trzech kategoriach: pojedyncze drzewa (gdzie jedno drzewo stanowi jeden pomnik przyrody), grupy drzew (kilka-kilkadziesiąt drzew stanowi jeden pomnik przyrody) oraz aleje (kilkadziesiąt-kilkaset drzew stanowi jeden pomnik). Tak więc drzew pomnikowych jest znacznie więcej niż pomników przyrody.

dla poszczególnych województw przedstawia wykres 1, zaś liczbę drzew pomnikowych – wykres 2.

Następnie dokonano zestawienia liczebności pomników przyrody w poszczególnych kategoriach, tj.: pojedynczych drzew, grup drzew, alei i innych. Pod pojęciem „inne” zawarto pomniki niezwiązane bezpośrednio z drzewami, a więc głazy narzutowe, skałki, odkrytki geologiczne, źródła, źródłiska, wodospady, jaskinie, stanowiska rzadkich roślin i zwierząt itp. Wyniki zawarto w tabeli 1.

Kolejnym krokiem było wyliczenie liczby pomników przyrody w poszczególnych województwach na jednostkę ich powierzchni oraz liczbę mieszkańców. Za jednostki przyjęto 1000 ha powierzchni województwa i 1000 jego mieszkańców. Wartości te przedstawiają rzeczywiste zagęszczenie pomników przyrody zarówno w terenie, jak i wobec populacji ludzkiej. Wyniki obliczeń zawiera tabela 2.

Analogicznego zestawienia dokonano również dla drzew pomnikowych. Ukazuje ono ich faktyczne zagęszczenie w terenie i na tle populacji ludzkiej (tabela 3).

Następnie ustalono liczebność drzew pomnikowych w poszczególnych kategoriach. Zestawienie to przedstawia udział drzew pojedynczych, rosnących w grupach i w alejach wśród ogólnej liczby drzew pomnikowych. Jego wyniki zawiera tabela 4.

Na podstawie powyższych obliczeń sporządzono statystykę dla terenu całego kraju. Polska zajmuje powierzchnię 312 685 km² i liczy 38 645 tys. mieszkańców (GUS 2002). Gęstość zaludnienia wynosi 123,59 osoby na km² (GUS 2002). Na terenie kraju znajdują się 25 373 pomniki przyrody. Jest to 19 027 pojedynczych drzew, 4 180 grup drzew, 582 aleje oraz 1 494 inne obiekty (głazy, jaskinie, źródłiska, wąwozy, stanowiska rzadkich grzybów, porostów, roślin i zwierząt, parki itp.). Ogółem daje to liczbę 104 498 drzew

pomnikowych (19 027 jako pojedyncze drzewa, 26 171 drzew rosnących w grupach oraz 59 300 rosnących w alejach). Przeciętna grupa drzew liczy zatem 6,26 drzew, zaś przeciętna aleja – 101,89 drzew. Na 1000 mieszkańców przypada średnio 0,66 pomnika przyrody oraz 2,70 drzewa pomnikowego. Na 1000 ha powierzchni geograficznej kraju przeciętnie przypada odpowiednio 0,81 pomnika przyrody oraz 3,34 drzewa pomnikowego.

Uzyskane w wyniku badań wartości znacznie odbiegają od danych publikowanych przez GUS (wykres 3). W szczególności dotyczy to liczby pomników przyrody – wg GUS jest ona wyższa o ok. 8 tys. Zdaniem autora jest to błąd wynikający zarówno ze wspomnianych już, wciąż jeszcze obecnych problemów administracyjnych po reformie podziału kraju, jak i z niejednoznacznej interpretacji terminów „pomnik przyrody” i „drzewo pomnikowe”. Wyniki GUS-u opierają się bowiem na danych nadsyłanych do tej instytucji przez poszczególne starostwa powiatowe. Niejednoznaczny system dokumentacji pomników przyrody sprawia, iż część urzędników przygotowujących raporty dla GUS-u traktuje poszczególne drzewa pomnikowe rosnące w grupach i w alejach jako pojedyncze pomniki przyrody. Sytuacja taka ma miejsce szczególnie w woj. łódzkim oraz dolnośląskim oraz w pojedynczych powiatach innych województw, stąd też powstają bardzo znaczne zawyżenia faktycznej liczby pomników przyrody na tych terenach. Dopiero wgląd w rejestry pomników przyrody pozwala na weryfikację tej wielkości i jej przedstawienie w poprawnej wysokości.

Wpłynęło 23 VI 2003

mgr inż. Paweł Zarzyński pracuje w Katedrze Ochrony Lasu i Ekologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

DROBIAZGI

Bactrocera latifrons (Hendel) (Diptera: Tephritidae)

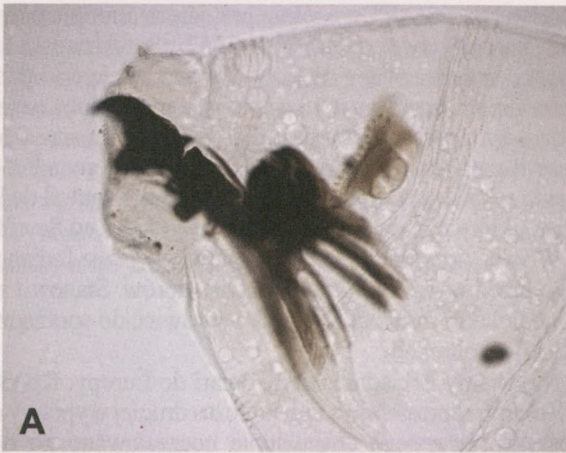
w papryce importowanej do Polski z Tajlandii

W lipcu 2002 roku na lotnisku Okęcie w Warszawie inspektorzy Oddziału Granicznego Wojewódzkiego Inspektoratu Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa stwierdzili silne uszkodzenie świeżych owoców papryki ostrej chilli (import z Tajlandii) przez larwy owadów. Wewnątrz owoców znajdowały się liczne larwy muchówek z rodziny nasionnicowatych (Diptera: Tephritidae). Ze względu na trudności w oznaczaniu larw, szkodniki wyhodowano do stadium owada dorosłego, które oznaczono jako gatunek *Bactrocera latifrons* (Hendel). Larwy po zakończeniu żerowania wygryzały na powierzchni owoców otwory średnicy około 1 mm, przez które opuszczały owoc w celu przepoczwarczenia się.

Bactrocera latifrons (Hendel) pochodzi z południowej części Azji. Obecnie występuje w Chinach, Indiach, Laosie, Malezji, Pakistanie, Sri Lance, Tajlandii i Tajwanie. W

1983 roku szkodnik został zawleczony na Hawaje (wyspa Oahu), gdzie aktualnie ma status organizmu kwarantannowego i podejmowane są środki w celu jego zwalczania. Gatunek ten nigdy nie był notowany w Polsce ani w ogóle w Europie. Jak dotąd jest to pierwszy przypadek stwierdzenia tej muchówki w materiale roślinnym importowanym do Polski.

Żywicielami szkodnika są różne rośliny z rodziny psiankowatych (*Solanaceae*): papryka (*Capsicum annuum*), pomidor (*Lycopersicon esculentum*), oberżyna (*Solanum melongena*) i kilkanaście innych gatunków z rodzaju *Solanum*: zwłaszcza, *S. incanum*, *S. nigrum* (psianka czarna), *S. trilobatum*, *S. aculeatissimum* i *S. torvum*. Dane literaturowe stwierdzają również pojedyncze przypadki wystąpienia larw muchówki w owocach roślin z innych rodzin – bananowca (*Musa x paradisiaca*), oskomianu pospolitego (karambola) (*Averrhoa carambola*), kawy (*Coffea* sp.), gujawy (*Psidium guajava*), ogórka (*Cucumis sativus*), cytryny (*Citrus limon*), pomarańczy (*Citrus sinensis*), liczi (*Litchi chinensis*),



Ryc. 1. Larwa *Bactrocera latifrons* (Hendel), preparat mikroskopowy: A – przednia część ciała larwy (widok z boku), B – ostatni segment ciała (widok z tyłu). Fot. Tomasz Konefał

mężczyńcy (*Passiflora foetida*), granatu (*Punica granatum*) oraz mango (*Mangifera indica*). Niektórzy autorzy uważają jednak przypadki wykrycia szkodnika na roślinach innych niż psiankowate za wątpliwe.

Podobnie, jak w przypadku innych gatunków nasionnicowatych, larwa *B. latifrons* jest typu czerwia – ciało zwężające się ku przodowi, brak odnóży i wyraźnie wykształconej głowy (ryc. 1A). Długość larwy 7,0-8,5 mm, szerokość 1,2-1,5 mm, barwa kremowobiała. Haki gębowe parzyste, czarne, mają postać zgiętego szponu, którego trzon jest wyraźnie dłuższy od podstawy. Między szczytem a podstawą brak dodatkowego zęba. Przednie przetchlinki zaopatrzone są w 13-18 krótkich, palczastych wyrostków. Na płycie analnej (ostatni segment ciała) (ryc. 1B) znajduje się para przetchlinek tylnych (każda przetchlinka złożona z trzech szczelin oddechowych). Przetchlinki są częściowo otoczone dość szerokim wieńcem włosów czuciowych.

Owad dorosły (ryc. 2A i B) ma około 5 mm długości, długość skrzydeł wynosi 4,5–6,1 mm. Głowa i odnóży żółta-pomarańczowe. Boki tułowia żółtawe z czarnym wzorem, tarcza (*scutum*) w większej części barwy czarnej, z boków widoczne są wyraźne, żółte paski. Tarczka (*scutellum*) jest żółtawa. Odwłok w większej części barwy pomarańczowej, czasem z wyraźnymi, ciemniejszymi plamami w kształcie litery „T” na tergitach 3-5. Na skrzydłach znajdują się dwa niezbyt ciemne paski (w formie „przydymień”) charakterystyczne dla nasionnicowatych. Pierwszy pasek sięga

praktycznie do wierzchołka skrzydła. U samicy odwłok zakończony jest pokładelkiem o długości średnio 1,7 mm (ryc. 2A).

Badania nad biologią szkodnika były prowadzone w latach 80. XX wieku przez Vargasa i Nishiharę na Hawajach, na populacjach muchówek hodowanych w warunkach laboratoryjnych. Autorzy ci stwierdzili, że czas rozwoju jaj wynosi średnio 2,3 dnia, larw – 8,5 dnia, a średnia długość trwania stadium poczwarki – 10,2 dnia. Na papryce jedna samica w ciągu życia trwającego średnio 64,1 dnia składała przeciętnie 256,2 jaja. U samic okres poprzedzający składanie jaj (okres przedowipozycyjny) wynosi przeciętnie 10,7 dnia, a okres, kiedy samica jest zdolna składać jaja – 49,5 dnia. Najdłużej żyjąca samica osiągnęła wiek 136 dni. W temperaturze 26,6°C długość życia jednego pokolenia szkodnika wynosiła średnio 48,1 dnia. Wskaźnik reprodukcji netto wynosił 61,1.

Bactrocera latifrons uważana jest za poważnego szkodnika papryki w południowo-wschodniej Azji. Larwy żerują w miąższu owoców, który zaczyna gnić w wyniku wtórnego przenikania mikroorganizmów saprofitycznych. Uszkodzone owoce często nie nadają się do wykorzystania. *Bactrocera latifrons* jest organizmem tropikalnym i dlatego jest bardzo mało prawdopodobne, aby ten gatunek był w stanie przetrwać w uprawach gruntowych na terytorium Polski. Istnieje potencjalna możliwość, że byłby w stanie rozwijać się w szklarniowych uprawach papryki, pomidora i innych roślin



Ryc. 2. *Bactrocera latifrons* (Hendel), okazy naszpilone: A – samica (widok z boku), B – samiec (widok z góry). Fot. Tomasz Konefał, Ewa Hennig

psiankowatych, powodując straty gospodarcze. Istotne jest, aby gatunek nie został zawleczony na obszary, gdzie jak dotąd nie był notowany lecz może rozwijać się w uprawach gruntowych lub szklarniowych i wywoływać szkody.

W Polsce, podobnie jak w większości krajów Europy, pozaeuropejskie nasionnicowate są uważane za organizmy kwarentannowe. W Polsce szkodniki te ujęte zostały w „Wykazie organizmów szkodliwych podlegających obowiązkowi zwalczania” stanowiącym Załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 września 2001 r. w sprawie zwalczania organizmów szkodliwych (Dz. U. Nr 114 z 2001 r., poz. 1221). W przypadku stwierdzenia tych gatunków w importowanych przesyłkach materiału roślinnego zakazuje się ich wwozu do kraju. W przypadku pojawienia się jakichkolwiek pozaeuropejskich nasionnicowatych w uprawach na terytorium Polski zostaną niezwłocznie podjęte odpowiednie, urzędowe działania w celu zwalczania stwierdzonego gatunku lub gatunków.

Witold K a r n k o w s k i, Tomasz K o n e f a ł,
 Maria R a s z k i e w i c z,
 Magdalena Ś m i e r z y ń s k a-Ś w i a t k i e w i c z

Ananas jadalny – jego pochodzenie i znaczenie

Rodzina *Bromeliaceae* (bromeliowatych) obejmuje 44 rodzaje i 1400 gatunków pochodzących z tropikalnej Ameryki oraz Indii Zachodnich. Są to przeważnie epifity występujące na pniach i gałęziach drzew. Jedynie nieliczne rodzaje, jak na przykład *Ananas* Mill., *Pitcairnia* L' Her. i *Rhynostachys* Phil., rosną na ziemi.

Ozdobą naszych mieszkań jest często *Billbergia* Thunb., *Aechmea* Ruiz et Pav. i *Vriesea* Linde. Posiadają one kwiaty zebrane w kłosa lub wiechy z bardzo dekoracyjnymi kolorowymi przykwiatkami. Ponadto są odporne na niesprzyjające warunki. Mają twarde i sztywne liście ułożone w kształcie rynienek. U ich nasady gromadzi się woda, którą roślina może pobierać w okresie suszy za pomocą specyficznych tarczowatych włosków. Natomiast korzenie spełniają jedynie funkcje organów czepnych.

Z gospodarczego punktu widzenia najważniejszym gatunkiem z rodziny bromeliowatych jest ananas jadalny *Ananas comosus* (L) Merr. wywodzący się z Brazylii. Bylina ta, dochodząca do wysokości 1,2 m, ma silnie skrócony pęd oraz długie sztywne liście ułożone w rozetę. W jej górnej części znajdują się kwiaty ściśle przylegające do siebie. Owoce typu jagody powstają u odmian uprawianych partenokarpicznie. W procesie dojrzewania zrastają się ze sobą, wytwarzając owocostan ważący niekiedy 5 kg. Jest on prawie beznasienny, a znajdujące się na nim sześciokrotne oczka są pozostałością poszczególnych owoców, uformowanych z jednego kwiatu. Ponad owocostanem wyrasta pióropusz liści tworzących się z płonnych przysadek. Soczysty i aromatyczny miąższ owocostanów jest początkowo brunatnozielony, a następnie złotawożółty. Jego podobieństwo do dużej szyszki sosnowej sprawiło, że przyjęła się angielska nazwa „pine apple”. Warto jeszcze dodać, iż w wielu krajach Ameryki Południowej ananas nosi nazwę „pina”,

w Meksyku „matztl”, a ogólnie przyjęte w Europie określenie „ananas” nadał owocowi w 1557 roku francuski hugonocki proboszcz Jean de Levy. Wywodzi się ono przypuszczalnie z języka guarani od słowa „anana” lub „nana”, co oznacza zapach. Natomiast pierwszy opis ananasa pozostawił nam kronikarz hiszpański Gonzalo Fernandez de Oviedo y Valdes w dziele „Historia general y natural de las Indias”, które ujrzało światło dzienne w 1535 r. w Sewilli.

W swej ojczyźnie ananas był uprawiany przez Indian długo przed wylądowaniem konkwistadorów. Stanowił zarówno pokarm mieszkańców, jak i surowiec do sporządzania leków i alkoholu.

Nie wiemy dokładnie, kiedy dotarł do Europy. Krzysztof Kolumb zapoznał się z nim podczas drugiej wyprawy do Ameryki. Na wyspie Gwadelupie poczęstowano go tym nieznanym owocem. Do Hiszpanii przewieźli go dopiero jego następcy; miało to miejsce w pierwszej połowie XVI wieku. W 1548 r. rósł już na Madagaskarze, w 1590 w Indiach, a we Francji pojawił się w 1702 r. Tam też był z powodzeniem uprawiany w szklarniach. Również w Warszawie wzbudził zainteresowanie, gdzie w ogrodach Frascati powstałych z inicjatywy króla Stanisława Augusta Poniatowskiego zbierano rocznie około 5000 owoców. Dopiero w 1886 r. trafił na Hawaje, gdzie przez długie lata dominował w produkcji światowej.

Przyjemny aromat i wykwintny smak zdecydowały o tym, że w miarę rozwoju żeglugi morskiej i handlu, ananasy zaczęły się szybko rozpowszechniać w krajach strefy międzyzwrotnikowej. Wyhodowano ponad 50 odmian, m.in. Cayena dostarczająca około 85% produkcji światowej. Jej jasnożółte owoce osiągające wagę 3 kg są tak wyborne, że stały się niezastąpione do produkcji konserw. Natomiast znacznie mniejsze owoce odmiany Queen są przedmiotem eksportu w stanie surowym.

Jakkolwiek ananas może egzystować przy opadach nie przekraczających 600 mm rocznie, to jednak najlepiej rośnie, gdy osiągają one 1000-1500 mm przy temperaturze 30°C i nieznacznych amplitudach rocznych i dobowych.

Rozmnaża się bardzo łatwo za pomocą sadzonek. Jeżeli krótki ulistniony pęd wsadzimy do ziemi, to wypuści on korzenie i da nam samodzielną roślinę. Aby się łatwiej przyjął, najpierw przesusza się go na słońcu.

Kwitnienie i owocowanie zostało tak opanowane przez człowieka, że plony można zbierać w różnym czasie. Zdecydowało o tym podlewanie ananasów wodą zawierającą acetylen. Obecnie zamiast acetyleny wykorzystuje się podobnie działający kwas naftylooctowy, który jest znacznie tańszy.

Plantacje istnieją zazwyczaj od 3 do 5 lat, a pierwsze plony można zbierać po 18-24 miesiącach.

W owocach ananasa stwierdzono 12% cukru, 0,7% takich kwasów jak jabłkowy, winny, cytrynowy, a ponadto trochę witamin A, B i C oraz proteolityczny enzym bromelinę. Ich przyjemny zapach pochodzi od estru metylowego kwasu masłowego.

Owoce są najczęściej spożywane w stanie świeżym, a oprócz tego służą do produkcji konserw, win, soków i dżemów. Ponadto wykorzystuje się też liście, z których wytwarza się podobne do jedwabiu włókno – pina. Nadaje się ono do wyrobu delikatnej tkaniny zwanej batystem ananasowym. Z włókna zawartego w liściach można też uzyskiwać liny i maty. Ponadto należy jeszcze wspomnieć o reklamowanym w aptekach proszku „Ananas”, w którego składzie znajduje

się enzym bromelina. Jest on produkowany w Belgii, a jego wartość polega na tym, że wspomaga odchudzanie.

Światowa produkcja ananasów stale wzrasta i obecnie ocenia się ją na ponad 10 mln. t. Około 2/3 zbiorów pochodzi z plantacji azjatyckich, przede wszystkim z Tajlandii, Filipin oraz z Chin, Indii i Wietnamu. Sporo owoców dostarczają też Brazylia, Meksyk i Kolumbia, jak również Kenia i Wybrzeże Kości Słoniowej. Najlepsze jakościowo są ananasy amerykańskie uprawiane na Hawajach.

Roman K a r c z m a r c z u k

Robert Hooke, angielski Leonardo da Vinci (18 lipca 1635 – 3 marca 1703)

W marcu bieżącego roku upłynęło 300 lat od śmierci jednego z najwybitniejszych uczonych XVII wieku, znanego w kręgu biologów jedynie z odkrycia komórkowej organizacji korka i wprowadzenia tego pojęcia do nazewnictwa biologicznego. Dzięki jego wszechstronnym zainteresowaniom, licznym odkryciom i wynalazkom oraz niezłomnej działalności jako uczonego, można Roberta Hooke'a uważać za angielskiego „Leonardo da Vinci”.

R. Hooke był wszechstronnie utalentowany. Parał się astronomią, fizyką, biologią, był również architektem, a jako kartograf i mierniczy rysował plany miast i osiedli. Będąc studentem zasłynął wśród swoich kolegów z uniwersytetu w Oxfordzie z niezwykłej zręczności i pomysłowości w wykonywaniu różnych eksperymentów fizycznych i konstruowaniu przyrządów pomiarowych. Pracując w laboratorium Roberta Boyle'a (1650) odkrył prawo sprężystości (prawo Hooke'a, 1660), które opisywało zależność między naprężeniem i odkształceniem ciała sprężystego. Wynalazł mechanizm zegarowy, tzw. wychwyt hakowy albo kotwicowy, urządzenie do pomiaru opadów deszczu, poziomice oraz ulepszył mikroskop. Skonstruował pompę do sprężania powietrza i przeprowadzał doświadczenia nad ścisaniem gazów, naprowadzając tym samym R. Boyle'a do opisanego prawa rządzącego gazowym stanem materii (prawo Boyle'a, 1662, później Boyle'a i Mariotta, 1673). Określił punkty termometryczne zamarzania i wrzenia wody (wspólnie z Ch. Huygensem).

Za swoje liczne wynalazki i niezwykłą biegłość w przeprowadzaniu demonstracji został powołany na „Kuratora eksperymentu” nowo powstałego Królewskiego Towarzystwa Naukowego (KTN, 1662). Do jego obowiązków należała opieka nad pokazami ilustrującymi doniesienia naukowe w czasie cotygodniowych posiedzeń Towarzystwa. W roku 1663 został wybrany członkiem Towarzystwa. W wieku lat 30 (1665) objął katedrę geometrii w Gresham College.

Wkład Roberta Hooke'a do nauk astronomicznych był i jest niepodważalny, acz niewielu o nich pamięta. Skonstruował kwadrant do oznaczania położenia gwiazd. Przyrząd ten obecnie odtworzony na podstawie odnalezionych oryginalnych szkiców, wykazuje dużą jak na owe czasy dokładność. Zbudował 20 m długości teleskop, przy pomocy którego zaobserwował i opisał cienie rzucane przez pierścienie Saturna na powierzchnię tej planety. Opracował szczegółową mapę kraterów Księżyca.

Po wielkim pożarze Londynu w roku 1666 współpracował ze znanym architektem Christofere Wrenem w jego odbudowie (1670), ale jego nazwisko pozostało w cieniu wielkiego Wrena i mało kto wie o udziale Hooke'a w dziele odbudowy Londynu.

Jednym z największych, ale równocześnie zaprzeczonych, zamierzeń R. Hooke'a w dziedzinie astronomii było opisanie mechanizmu ruchu planet wokół Słońca. Niestety, nie mógł on poradzić sobie z obliczeniem ruchu orbitalnego planet z uwzględnieniem siły odśrodkowej. W tym celu zwrócił się do Izaaka Newtona o pomoc. Jak się później okazało, był to jego największy błąd. Newton prawdopodobnie podążył za myślą R. Hooke'a i stworzył swoją genialną teorię powszechnego ciężenia (1687). R. Hooke, po opublikowaniu przez Newtona dzieła *Pricipia*, oskarżył Newtona o przywłaszczenie sobie jego koncepcji, co spotkało się z gwałtownym odporem słownym, ale i czynnym ze strony genialnego matematyka. Robert Hooke rozpoczął długotrwałą i psychicznie wyniszczającą wojnę z Newtonem, która doprowadziła go w końcu do załamania. Nie mogąc przeciwstawić się Newtonowi, popadł w zależność od narkotyków. Zmarł w wieku 68 lat. Po śmierci Hooke'a Newton wykorzystując swoją wysoką pozycję w nauce (Prezes KTN) i w państwie (Dyrektor Mennicy Królewskiej) z premedytacją zacierał wszelkie ślady, które pozostawił po sobie jego adwersarz. Zniszczył wszystkie instrumenty fizyczne i astronomiczne wykonane przez R. Hooke'a oraz zbiory przyrodnicze, a zwłaszcza bezcenne zbiory skamielin zwierząt. Robił również wszystko, aby zrujnować reputację swojego kolegi i wymazać jego imię z historii nauki. Trudno obecnie dociec przyczyn, które poza zawodową zawiścią kierowały Newtonem. Po śmierci Newtona jego zwolennicy poszli jeszcze dalej w swojej nienawiści do przeciwnika naukowego, niszcząc jedyny portret R. Hooke'a, który wisiał w salach Towarzystwa. Proces wymazywania zasług tego uczonego był tak skuteczny, że dzisiaj nie ma żadnej wzmianki w podręcznikach fizyki czy astronomii o wpływie R. Hooke'a na powstanie teorii powszechnego ciężenia.

Niewiele również wiadomo o wyprzedzających epokę odkryciach i koncepcjach Hooke'a w dziedzinie biologii, mimo że ich znaczenie było ze wszech miar rewolucyjne nie tylko w oczach jemu współczesnym, ale jest również obecnie. Przede wszystkim zadziwia jego poprawne pojmowanie zjawisk przyrodniczych. Odkrycie komórki (*Microrgraphia*, 1665), którego znaczenia sam autor zapewne nie przeczuwał, stało się fundamentem nowej i powszechnie panującej dziedziny biologii – cytologii. Jego opis skamielin i mikroskamielin, znalezionych na klifowych wybrzeżach wyspy Wighta (1667) i uznanie ich jako pozostałości po wymarłych organizmach, które żyły w dawnych epokach geologicznych Ziemi, jest osiągnięciem na miarę odkrycia prawa powszechnego ciężenia. Na dwieście lat przed K. Darwinem, R. Hooke wysunął wprost obrazoburczą hipotezę, która odrzucała istnienie „biblijnego potopu” zakładając, że organizmy żywe powstawały i wymierały pod presją zmieniających się warunków środowiskowych w procesie zachodzących w nich zmian ewolucyjnych i adaptacji do środowiska. Tym samym R. Hooke odrzucał powszechnie panującą wówczas teorię, że skamieliny były artefaktami powstałymi przez mechaniczne ruchy skał, a gatunki powstały w jednorazowym akcie stworzenia.

Obecnie, po trzystu latach zapomnienia, próbuje się odbudować reputację Roberta Hooke'a i przypomnieć jego nieprzemijające, a zapomniane zasługi dla nauk przyrodniczych, tak starannie wymazane z historii nauki przez jego głównego adwersarza. W tym celu organizowane są konferencje (np. „Hooke 2003”) finansowane przez Królewskie Towarzystwo Nauk i Gresham College (Anglia), których zadaniem jest przywrócenie współczesnym pamięci o doniosłych odkryciach tego uczonego. Czy zatem „Wszechświat” nie jest dobrym miejscem, aby przynajmniej pokrótce przybliżyć jego czytelnikom sylwetkę i dokonania tego wszechstronnie utalentowanego uczonego przyrodnika?

Wincenty K i l a r s k i

Zespół jeżogłówki najmniejszej *Sparganietum minimi* Schaaf 1925 ginące zbiorowisko roślinne na Górnym Śląsku

Zespół jeżogłówki najmniejszej *Sparganietum minimi* Schaaf 1925 należy do zbiorowisk z klasy *Utricularieta intermedio-minoris*, które są zbiorowiskami występującymi w płytkich dystroficznych zbiornikach wodnych na podłożu torfowym w dolinkach i zagłębieniach torfowisk niskich i wysokich oraz rzadziej w zbiornikach oligotroficznych. Występują dosyć rzadko na obszarze całego kraju i należą do grupy słabo zbadanych.

Zespół jeżogłówki najmniejszej jest najbardziej rozpowszechnionym zbiorowiskiem z klasy *Utricularieta intermedio-minoris* w Polsce i był wielokrotnie opisywany z obszaru całego kraju. Na Górnym Śląsku zbiorowisko to zostało zaliczone do kategorii zbiorowisk zagrożonych wyginięciem (kategoria V). Zespół ten występuje najczęściej na mezotroficznym szlamie torfowym w dolinkach, dołach potorfowych, rowach, śródleśnych stawach i starorzeczach oraz rzadziej w zbiornikach oligotroficznych. Gatunek charakterystyczny dla tego zespołu – jeżogłówka najmniejsza *Sparganium minimum* należy do roślin o borealnooceanicznym typie zasięgu. Jest to niewielka, zwykle pływająca roślina wodna, osiągająca do 80 cm długości (ryc. 2). Jej liście są bardzo wąskie (do 6 mm) i półprzejrzyste. Niewielki kwia-



Ryc. 1. Zespół jeżogłówki najmniejszej *Sparganietum minimi* Schaaf 1925 na stanowisku koło Staniszc Małych. Fot. K. Spalek



Ryc. 2. Jeżogłówka najmniejsza *Sparganium minimum* Wallr. Fot. K. Spalek

tostan jeżogłówki najmniejszej złożony jest zaledwie z 1 główki męskiej i 2-3 siedzących, główkowatych kwiatostanów żeńskich. Gatunek ten kwitnie w czerwcu i lipcu.

Na Górnym Śląsku fitocenozy zespołu jeżogłówki najmniejszej są bardzo rzadko spotykane. W ostatnim czasie zostały stwierdzone m.in. koło Drukarni w województwie śląskim oraz koło Niemodlina, Lipna, Lasowic Małych i Staniszc Małych (ryc. 1) w województwie opolskim. Na pierwszym stanowisku rozwinęły się w części przybrzeżnej zalanej wodą nieczynnej piaszkowni przy głębokości wody około 60 cm. Fitocenozy tego zbiorowiska na pozostałych stanowiskach występują na podłożu torfowym i szlamie torfowym, który tworzy *Sphagnum fallax* lub *Sphagnum palustre*, częściowo zalany wodą na wysokość 5-10 cm. Są to najczęściej płaty ubogie pod względem florystycznym, w których dominuje tylko jeżogłówka najmniejsza.

Zagrożeniem dla istnienia tego zbiorowiska na Górnym Śląsku jest niszczenie odpowiednich siedlisk poprzez osuszanie i zalesianie torfowisk. Czynnikiem niekorzystnym są również naturalne przemiany sukcesyjne roślinności torfowisk, prowadzące do pogarszania się warunków świetlnych. Dlatego też konieczne jest objęcie miejsc występowania tego zespołu stałą kontrolą w celu rejestrowania ewentualnych zmian w jego składzie florystycznym.

Zespół z dominacją jeżogłówki najmniejszej, tak jak i pozostałe zespoły z klasy *Utricularieta intermedio-minoris*, podlega w Polsce ochronie prawnej.

Krzysztof S p a ł e k

WSPOMNIENIA Z PODRÓŻY

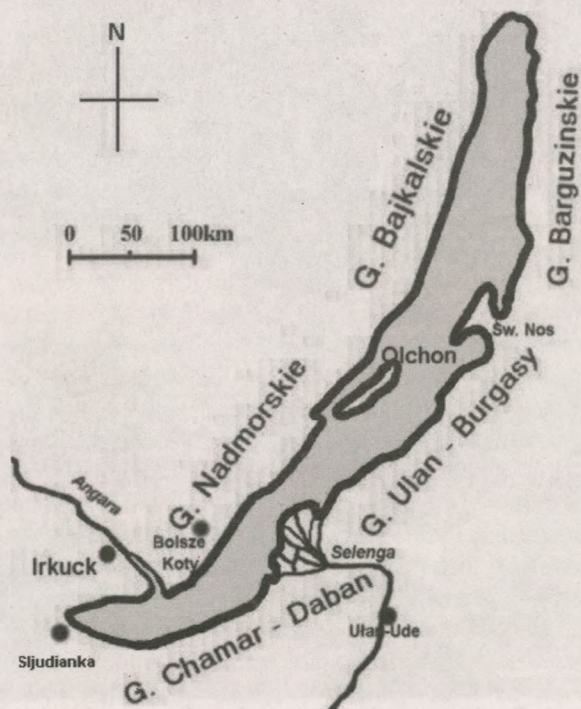
Środowisko przyrodnicze jeziora Bajkał

W epoce paleolitu przodkowie ludów tureckich, którzy zamieszkiwali Syberię Wschodnią, nazywali jezioro Bajkał *Baj – kul*, co oznacza bogate jezioro. Jest ono położone w południowo-wschodniej części Rosji między 51°29' i 55°46' szerokości geograficznej północnej i 103°44' i 109°55' długości geograficznej wschodniej. Wokół otoczne jest górami (ryc.1): od południowego zachodu przez Góry Nadmorskie, od północnego zachodu – Bajkalskie, od północnego wschodu – Barguzińskie, od wschodu – Ułan-Burgasy, a od południa rozciąga się pasmo Chamar-Daban.

Największa głębia jeziora sięga do 1637 m; jego długość wynosi 636 km, posiada zróżnicowaną szerokość – od 26 do 79 km. Powierzchnia lustra wody zajmuje 31,5 tys. km². Znajduje się w nim 23 tys. km³ słodkiej wody. Jezioro zaczęło się tworzyć ok. 25 mln lat temu, kiedy to wznosząca się z głębi Ziemi gorąca materia spowodowała powstanie gigantycznego zapadliska ryftowego, rozciągającego się na odcinku ponad 2 tys km – od Gór Stanowych aż po dzisiejsze jezioro Chubsu-guł w północnej Mongolii. Najbardziej intensywne procesy tektoniczne miały tu miejsce w końcowej fazie pliocenu i w początkowej czwartorzęd. Najpierw powstało zapadlisko południowego

Bajkału. Dopiero później, w czasie powstania licznych uskoków i zrębów wskutek procesów wulkanicznych, zapadlisko rozprzestrzeniło się na zachód i północ. Najmłodsze zmiany geomorfologiczne wywołane zostały zlodowaczeniem plejstoceńskim. Kształtowanie się zapadliska bajkalskiego zachodzi również obecnie. Świadczą o tym częste w tym rejonie trzęsienia ziemi. Ich epicentra położone są na dnie jeziora lub w najbliższym otoczeniu tego akwenu. Jako przykład może posłużyć trzęsienie w 1862 roku, kiedy to w ciągu kilku minut został zalany obszar przybrzeżny Bajkału w rejonie delty Selengi o powierzchni 200 km². W tym miejscu powstał zalew, który obecnie nosi nazwę Prował. Także współcześnie, zwłaszcza podczas bezwietrznych nocy, daje się słyszeć charakterystyczne odgłosy gazów wulkanicznych, które wydobywają się z dna jeziora (okolice wyspy Olchon). Występowanie term oraz ich rozmieszczenie zgodne z głównymi kierunkami szczelin i pęknięć skorupy ziemskiej świadczy również o ruchach tektonicznych w tym rejonie i niezakończonym jeszcze procesie kształtowania się zapadliska.

Występujący tu klimat jest bardzo specyficzny. Obszar zapadliska posiada wyraźne cechy klimatu kontynentalnego, wyróżniające się dużymi kontrastami temperatur zimowych i letnich. Znikają tutaj niemal całkowicie wpływy klimatu morskiego, kształtującego się pod wpływem wielkich przestrzeni wodnych. Najważniejszymi czynnikami klimatotwórczymi są: wyraźna kontynentalność obszarów wschodniosyberyjskich oraz różnice bilansów cieplnych masy wodnej jeziora i otaczających je gór, które zarówno szybko rozgrzewają się latem jak i oziębiają zimą. Różnice te sprawiają, że klimat Kotliny Bajkalskiej różni się wybitnie od klimatu panującego na otaczającym ją lądzie wschodnio-syberyjskim. Specyfikę klimatu bajkalskiego podkreśla także zjawisko występowania wyraźnych różnic temperatur wybrzeża i otwartego jeziora. Na wiosnę i la-



Ryc. 1. Jezioro Bajkał i jego otoczenie



Ryc. 2. Fragment linii brzegowej na wyspie Olchon

tem następuje nagrzewanie wód jeziora, które jest znacznie słabsze od ocieplania lądu, a temperatura powietrza nad lustrem wody jest o 3–5 °C niższa niż w jego przybrzeżnych strefach. Natomiast jesienią i zimą nad jeziorem jest cieplej o 2–5 °C. Oddziaływanie termiczne jeziora obejmuje również otaczające je góry, powodując bardzo niejednolite temperatury zarówno w różnych odległościach od lustra wody, jak i na różnych wysokościach od niego. W cieplejszej porze roku stwierdzono, że wraz z wysokością następuje wyraźny wzrost temperatury. Można to łatwo zaobserwować, zwłaszcza biorąc pod uwagę specyficzne, strefowe rozmieszczenie roślinności oraz rozprzestrzenienie pionowe gatunków ciepłolubnych. U podnóża gór, w bliskim sąsiedztwie chłodnych wód Bajkału, występuje roślinność charakterystyczna dla stref wysokogórskich – alpejskiej lub podalpejskiej. Natomiast ciepłolubne gatunki mają swe stanowiska jedynie na pewnej, ekologicznie optymalnej dla nich wysokości w stosunku do poziomu wód jeziora. W obrębie Kotliny Bajkalskiej istnieje również duże zróżnicowanie klimatów (mikroklimatów) lokalnych. Jest to spowodowane znaczną różnorodnością tego zapadliska, kształtem jego linii brzegowej, a także rzeźbą wybrzeża i stromizną jego stoków. Czynniki te powodują, że w miejscach nawet blisko siebie położonych może panować tak różny klimat, jakby dzieliły je setki kilometrów. Średnia temperatura lata wynosi 15–20°C; wrzesień przynosi często silne jej spadki, zaś zimą aż do -20°C, przy czym zdarzają się często temperatury znacznie niższe. Jezioro zamiera w okresie od połowy grudnia do połowy stycznia, natomiast traci powłokę lodową od kwietnia do końca maja. Średnia temperatura wód Bajkału wynosi 4°C, a w najgłębszych miejscach osiąga stałą wartość ok. 3,2°C.

Wody jeziora charakteryzują się dużą przezroczystością i są słabo zmineralizowane. Jest to efekt alimentacji wodami powierzchniowymi, które płyną po podłożu zbudowanym z trudno rozpuszczalnych skał krystalicznych. Ponieważ bilans jego wód – dopływowej i odpływowej jest równy lub bliski wartości zero, dlatego mineralizacja utrzymuje się w miarę na stałym poziomie.

W jeziorze występuje ponad 1000 gatunków roślin, przy czym z tej liczby 35% to endemiczne składniki flory żyjące tylko w Bajkale, bądź zbiornikach bezpośrednio z nim powiązanych. Ok. 80% z nich występuje w otwartych



Ryc. 3. Rozległe płaty zbiorowisk roślin podwodnych rozwijające się w przezroczystej wodzie Bajkału

wodach jeziora, pozostałe spotyka się w płytkich zatokach. Najliczniejszą grupą organizmów roślinnych są glony reprezentujące gromadę *Diatomeae* – okrzemki (509 gatunków). Ich wielkość waha się w przedziale od kilku mikrometrów do 2–3 mm. Spotyka się również organizmy sięgające do 20–30 cm; należą one do glonów makrofitów i najczęściej są reprezentowane przez takie rodzaje jak: wstężnica *Ulotrix*, drapanaldia *Drapanaldia* czy tetraspora *Tetraspora*.

Roślinność naczyniowa (wyższa) Bajkału nie jest bogata w gatunki. Jej występowanie na ogół ograniczone jest do płytkich zatoczek oraz delty Selengi i Górnej Angary. Możemy tu spotkać pospolitego w Europie antropofita tj. moczarkę kanadyjską (*Elodea canadensis*), różne gatunki rdestnic (*Potamogeton*), wywłócznika kłosowego (*Myriophyllum spicatum*) oraz szuwarowe zbiorowiska trzciny pospolitej *Phragmites australis* i tataraku zwyczajnego *Acorus calamus* czy rdestu ziemnowodnego (forma wodna) *Polygonum amphibium* fo. *aquaticum*.

Warunki klimatyczne panujące wokół Bajkału oraz znaczne zróżnicowanie wysokości otaczających go terenów sprawiają, że flora tego obszaru jest bogata i obejmuje ponad 2000 gatunków roślin naczyniowych. Dominuje tutaj tajga, której górna granica zasięgu wynosi 1500–1800 m n.p.m.. Spotyka się również stepy i lasostepy (wyspa Olchon i okolice) oraz roślinność murawową typową dla wyższych pięter górskich, a także roślinność bagienną i łąkową, która bujnie rozwija się w dolinach i deltach rzek. Tajga występuje w dwóch typach – jako tajga jasna, której drzewostan tworzy najczęściej sosna zwyczajna (*Pinus*



Ryc. 4. Rozsiane szczątki spłoszonych zwierząt spadających w przepaść z wysokiego skalnego brzegu. Naturalna pułapka wilków



Ryc. 5. Rozległe płaty roślinności piaszczyskowej (psammofilnej) na wyspie Olchon

silvestris) i dwa gatunki modrzewia – syberyjski (*Larix sibirica*) i dahurski (*L. dahurica*) oraz tajga ciemna, którą budują świerk syberyjski (*Picea obovata*), jodła syberyjska (*Abies sibirica*) i limba syberyjska (*Pinus sibirica* = *P. cembra* var. *sibirica*), która często – niesłusznie – określana jest jako cedr syberyjski.

Wiek drzewostanów w tajdze może dochodzić nawet do ponad 500 lat. Pod względem zajmowanej powierzchni zdecydowaną przewagę ma tajga jasna, natomiast wyraźnie mniejszy areal zajmuje tajga ciemna, która opanowała tereny górskie przy południowym brzegu jeziora, a także część Gór Bajkalskich oraz wyższe stoki G. Barguzińskich. W bezpośrednim otoczeniu jeziora występują również lasy liściaste z dużym udziałem brzozy brodawkowatej *Betula pendula* lub topoli osiki *Populus tremula* (okolice Bolszych Kotów). Na największej bajkalskiej wyspie Olchon spotykamy roślinność stepową o charakterze naturalnym. Jest to uwarunkowane niedostatkiem opadów atmosferycznych oraz właściwościami gleb, a także przewagą (w ciepłej porze roku) obszaru podwyższonego ciśnienia o niewielkim zachmurzeniu. Zaznacza się tu również wpływ słabych prądów powietrza w strefie przybrzeżnej. Zjawiska te potęgują utratę wilgoci zarówno przez rośliny jak i glebę. Skład zbiorowisk roślinnych tworzących step cechuje znaczna różnorodność form życiowych roślin. Istnieje tu wyraźne powiązanie siedliskowe z lokalnymi warunkami termicznymi powietrza i wilgotnością gleb, a także ze specyfiką geomorfologiczną terenu oraz ekspozycją zboczy. Badania wykazały duże podobieństwo stepów Olchonu z mongolskimi. Izolacja obszarów stepowych – środkowobajkalskiego i mongolskiego miała miejsce w okresie maksymalnego zlodowacenia plejstoceńskiego. Uważa się zatem, że ta formacja roślinna jest reliktem plioceńskim. Jednak na Olchonie oprócz stepów występuje także wiele innych ugrupowań roślinnych (zespołów i zbiorowisk) oraz odmiennych typów krajobrazów. Wyróżnia je odpowiednie zróżnicowanie synekologiczne roślinności oraz specyfika i geneza siedlisk, zwłaszcza warunki glebowe i charakter ukształtowania terenu. Spotykamy tutaj m.in. krajobraz górski tajgowy (najwyższy szczyt – Iżimiej 1274 m n.p.m.), podgórski subtajgowy, dolinny czy nadbrzeżny (patrz *Wszechświat* 1997, tom 98, s. 256).



Ryc. 6. Tajga (jasna) na stromych zboczach górskich w rejonie Bolszych Kotów

Warto również wspomnieć o zaroślach limby karłowej zwanej również kosolimbą (*Pinus pumila*), które fizjologicznie są zbliżone do zarośli kosodrzewiny (*Pinus mugo*), lecz są one bardziej niedostępne i trudne do przebycia. Największe ich ugrupowania występują na północ od Zatoki Czywirkujskiej, a także w G. Barguzińskich i na północnych stokach wschodniej części Chamar-Daban. Wschodnie zbocza G. Bajkalskich od północnego zachodu uważa się za zachodnią granicę występowania niektórych drzew należących do flory Morza Ochockiego, np.: wspomnianej już limby karłowej, brzozy Ermana (*Betula ermani*), czy brzozy nadbrzeżnej (*B. middendorffi*).

Świat zwierzęcy Bajkału obejmuje ponad 1550 gatunków, przy czym ocenia się, że aż 80% z nich to składniki endemiczne. Najstarszymi organizmami zwierzęcymi jeziora są gąbki z rodziny *Lubomirskiidae*. Fauna jeziora nie jest jeszcze całkowicie poznana. Świadczy o tym odkrycie w ciągu ostatnich kilkunastu lat ponad 200 nowych gatunków. Pozwala to przypuszczać, że także w przyszłości będą jeszcze odkrywane dalsze. Ichtyofauna bajkalska obejmuje 53 gatunki, jednak wody otwartego Bajkału zasiedla tylko 5 gatunków ryb, tj.: omul bajkalski (*Coregonus autumnalis migratorius*), dwa gatunki byczków (*Cottomephorus grewingki* i *C. inermis*) i dwa gołomianek (*Comephorus*).

Omul do Bajkału mógł dostać się z ujść rzek wpadających do Morza Arktycznego (Jenisejem i Angarą), albo z kontynentalnych zbiorników syberyjskich jako potomek wcześniej żyjących w nich ryb. W jeziorze wyraźnie zmienił się w wyniku ewolucji i uważany jest za gatunek endemiczny. Obecnie występuje kilka jego naturalnych populacji. Byczki również są endemitami bajkalskimi. Stwierdzono tutaj występowanie ponad 20 gatunków. Kilka z nich jest drapieżnikami. Gołomianki mają barwę bladioróżową – półprzezroczystą, a szerokość ich otworu gębowego jest 1,5 razy większa od szerokości ciała. Żyją tutaj dwa ich gatunki – g. wielka (*Comephorus baicalensis*) i mała, zwana też g. Dybowskiego* (*C. dybowskii*). Są to ryby żyworodne i część z nich ginie podczas rodzenia

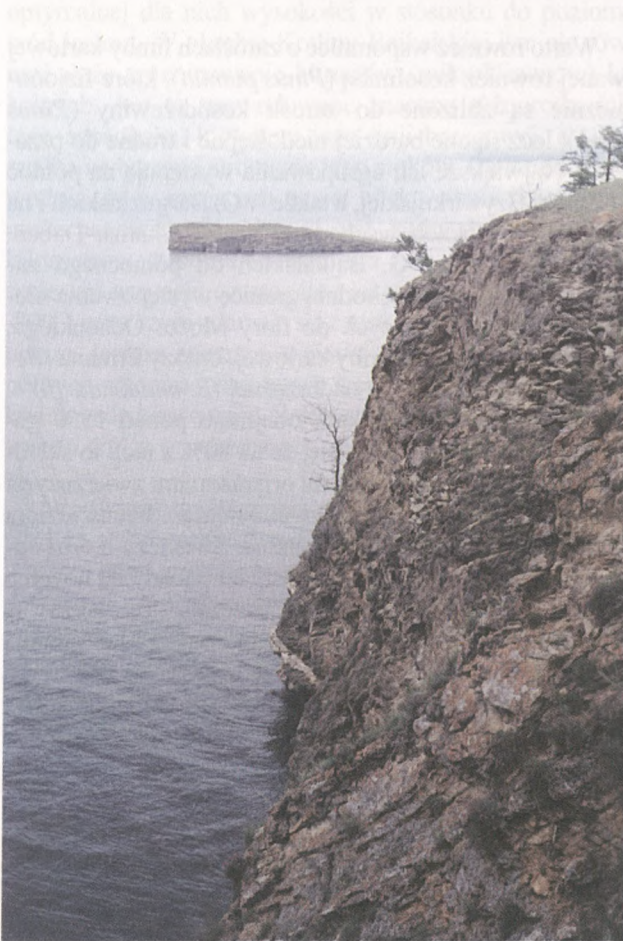
* Benedykt Dybowski (1833-1930), prof. Uniwersytetu Lwowskiego, zesłany na Syberię, wybitny badacz i znawca fauny Bajkału



Ryc. 7. Góry Nadmorskie opadają w kierunku Bajkału stromymi skalnymi urwiskami



Ryc. 9. Burze deszczowe należą do bardzo rzadkich zjawisk na wyspie Olchon



Ryc. 8. Strome skaliste urwisko nad brzegiem jeziora, w tle wysępka skalna z roślinności trawiastą

młodych. Jest to jedyny dotąd znany na świecie tak specyficzny sposób rozmnażania kręgowego organizmu wodnego. Ryby te odżywiają się planktonem i własnymi młodymi. Najbardziej jednak interesującym gatunkiem jest niewątpliwie foka bajkalska (*Pusa sibirica*), jest bowiem jedynym ssakiem zamieszkującym wody tego jeziora. Nie wiadomo jakie jest jej pochodzenie i kierunek migracji do Bajkału. Uważa się, że jej przodkowie dotarli tu z Morza Arktycznego na krach lodowych na Jeniseju lub Angarze. Inny pogląd głosi, że rzeka Lena niegdyś

miała połączenie z Bajkałem. Również takie przypuszczenie jest prawdopodobne. Inni natomiast uważają, że nerpa (tak się ją tutaj nazywa) żyje w Bajkale od 15–16 mln lat, a przebywając w izolacji stała się gatunkiem endemicznym. Jest to zwierzę o średniej wadze ok. 50 kg, długość ciała samców wynosi do 180 cm, a samic – do 160 cm. Ssaki te dożywają nawet 56 lat. Samica w ciągu roku rodzi jedno młode, które ma ochronne białe futro stające się z czasem srebrzystoszare, a u dorosłych osobników jest brunatne. Głównym pokarmem foki są gołomianki i byczki. Może nurkować do głębokości 200 m. Pogłowie fok jest oceniane na 60–70 tysięcy sztuk. Jest zwierzęciem preferującym wody chłodniejsze, największe jej skupiska znajdują się na Wyspach Uszkanjich. W okresie zamarzania jeziora przebywają na lodzie pod śniegiem; polują pod lodem, dostając się tam przez wygrzebane przez siebie otwory.

Dużym bogactwem faunistycznym charakteryzuje się również obszar przybajkalski, i to zarówno w przypadku bezkręgowców, jak i ssaków, w tym również ssaków drapieżnych. Najbardziej znanym ssakiem tego rejonu jest burunduk (*Eutamias sibirica*), który jest niewielkim gryzoniem o żółtopomarańczowym futerku z pięcioma czarnymi pręgami na grzbiecie. Odżywia się głównie nasionami drzew iglastych, jagodami oraz innymi owocami. Zimy spędza w norach zapadając w głęboki sen. Bardzo często można go spotkać podczas pieszych wycieczek. Kolejnym, uważanym za nieoficjalny symbol tajgi, jest soból (*Martes zibelliana*), zwierzę dorastające do 80 cm długości (licząc wraz z ogonem). Ma jedwabiste, miękkie futerko barwy ciemnoczekoladowej, zajmuje głównie nisze naziemne i prowadzi nocny tryb życia. Jego pokarm stanowią drobne gryzonie i małe ssaki, a także nasiona. Również wilki nie należą tu do rzadkości. Zamieszkują tajgę w miejscach oddległych od ludzkich osiedli. Nocą często można usłyszeć ich głosy. U podnóża Gór Nadmorskich, na północ od miejscowości Bolsze Koty, już w odległości ok. 200 m od jeziora można w tajdze natknąć się na skalne pułapki, gdzie wilki zaganiają swe ofiary i okrażają z trzech stron odcinając im drogę ucieczki. Ścigane, spłoszone zwierzęta rzucają się w przepaść i tam stają się łatwą zdobyczą. Prawdziwym gospodarzem tajgi jest jednak niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*). Niedźwiedzie prowadzą głównie nocny tryb życia, przy czym unikają ludzkich osad, praw-

dopodobnie ze względu na znaczne kłusownictwo w tym rejonie. Zdarza się jednak, że napadają również na ludzi.

Obszar przybajkalski należy do autonomicznej Republiki Buriacji ze stolicą w Ułan-Ude. Ludność tam zamieszkująca jest pochodzenia mongolskiego (Buriaci), wyznająca głównie szamanizm i lamaizm. Utrzymuje się z rybołówstwa oraz polowań, a także – w rejonach większych dolin rzecznych – z gospodarki pasterskiej.

Wszystkie opisane tutaj walory przyrodnicze wpływają na wyjątkowe piękno tego ze wszech miar urokliwego zakątka świata, zwanego również „Perłą Syberii”. Mimo to występują tutaj jednak bardzo istotne zagrożenia związane z przemysłową działalnością człowieka, ponieważ na szeroką skalę rozwinięto tu przemysł celulozowo-papierniczy. Wiąże się to przede wszystkim z intensywnym, wręcz grabieżczym wycinaniem lasów. W ostatnich latach zbudowano bardzo długą magistralę kolejową oraz nastąpił wyraźny rozwój zabudowy urbanistycznej Sljudianki, miasta położonego na południowym brzegu jeziora. W rejonie tym wydobywa się biały i różowy marmur oraz minerał lapis lazuli. W tym mieście znajduje się jeden z głównych węzłów kolejowych. Coraz intensywniej rozwijana jest infrastruktura rekreacyjno-turystyczna, a na wypoczynek przyjeżdżają tu turyści niemal z całego świata. Skutki tych przedsięwzięć coraz bardziej dają o sobie znać w postaci negatywnych zmian zachodzących zarówno w naturalnym środowisku wodnym Bajkału, jak i na terenach przyległych. Dlatego też od wielu lat jest prowadzona ochrona najbardziej wartościowych terenów wokół jeziora.

Podstawowymi formami ochrony przyrody w Rosji są: *zapowiedniki*, *zakazniki*, pomniki przyrody i parki narodowe. Najwyższą formą ochrony są *zapowiedniki*, odpowiadają one naszym rezerwatom ścisłym. Chronione są w nich całe geosystemy o największych wartościach ekologiczno-przyrodniczych. *Zakazniki* są odpowiednikami naszych rezerwatów częściowych, w ich granicach jest chroniony jeden lub kilka elementów środowiska. Pomniki przyrody – to obiekty o dużym znaczeniu naukowym, kulturowo-dydaktycznym i historycznym. Dzieli się je na: krajobrazowe, geologiczne, wodne, botaniczne, zoologiczne i przyrodniczo-historyczne. Wokół pomnika przyrody jest wyznaczana strefa ochronna, w której jest zabroniona wszelka działalność, mogąca spowodować zagrożenie dla jego istnienia. Parki narodowe są kolejną od niedawna istniejącą formą ochrony przyrody. Nie mają one jednak takiej rangi jak parki narodowe w Polsce. Ich zadaniem jest propagować ochronę przyrody i równomiernie rozwijać działalność turystyczno-rekreacyjną, ich tereny są dzielone na szereg funkcjonujących stref: od ścisłej ochrony typu *zapowiedników* po strefy budownictwa rekreacyjnego. Napawa optymizmem fakt, że coraz więcej unikatowych obiektów przyrodniczych obejmowanych jest tutaj tego typu formami ochrony. Powstają one w szczególnie i wyjątkowym rejonie o niepowtarzalnej urodzie, który zachwyca pięknem naturalnego krajobrazu. Jeszcze do niedawna był on w byłym ZSRR niemal całkowicie izolowany i niedostępny dla świata.

Edward W a l u s i a k

Altaj oczami przyrodnika

Geologia i roślinność

Altaj to ogromny system górski Azji Centralnej, ciągnący się z północnego zachodu na południowy wschód na przestrzeni ok. 2000 km. Dzieli się na: położony na północnym zachodzie najwyższy Altaj właściwy (w Rosji i Kazachstanie), znajdujący się w centrum łańcucha Altaj Mongolski i najdalej wysunięty na południowy wschód Altaj Gobijski. To stary górotwór hercyński odmłodzony w orogenezie alpejskiej. Najwyższym szczytem jest Bielucha 4506 m n.p.m. Obszar ten stanowi niezwykle miejsce dla przyrodnika, w którym odnajdzie on bez wątpienia ciekawe obiekty obserwacji.

Dla nas, odwiedzających pierwszy raz te góry w sierpniu 2002 roku, najważniejszym zadaniem było sporządzenie ogólnej dokumentacji biogeograficznej, przy czym jednym z najistotniejszych elementów eksploracji były torfowiska. Z powodu olbrzymich odległości i trudności w szybkim przemieszczaniu się nasz pobyt ograniczyliśmy do wybranych miejsc na terenie Republiki Altaju. Wędrówkę rozpoczęliśmy we wsi Tjungur pod lodowcem Akku w masywie Bieluchy; droga powrotna biegła doliną Kuczerta, w sumie ok. 100 km. Następny etap to 75 km do Czujskiego Traktu wzdłuż doliny Katuni. Ogromna kotlina śródgórska – Czujski Step, stanowiła ostatni element naszej wyprawy. Mieliśmy okazję zaobserwować układ pięterowej roślinności, wraz z elementami tutejszej dendroflory budującymi górska syberyjską tajgę.

Geologia i roślinność Altaju są ze sobą nierozdzielnie powiązane. Formy terenu tego obszaru wymuszają często trudne warunki, w których egzystują zbiorowiska roślinne. Są to zwykle układy specyficzne tylko dla tych gór. Możemy tutaj napotkać rośliny charakterystyczne dla tajgi syberyjskiej, jak i dla zimnych obszarów tundry górskiej – relikty lodowcowe. W drodze dojazdowej z Bijska do Tjunguru, liczącej około 500 km, nie sposób przeoczyć stepowo-górskiego krajobrazu rozciągającego się po horyzont. Już w tej części można zauważyć azjatycki charakter Altaju, przejawiający się tym, że drzewa występują głównie na północnych stokach. Stepową część Altaju urozmaicają majestatycznie krążące orły stepowe i kurhanniki. W miarę zbliżania się do głównych masywów Altaju roślinność suchych łąk zaczynają przenikać lasy brzożowe, dominujące w dolinach i w niższych położeniach górskich. Wędrówka pod Bieluchę wznoszącą się doliną Akkiemską, pozwala podziwiać górska tajgę. Początkowo tworzą ją głównie gatunki liściaste: brzoza, topola osika, jarzębina z niewielkim udziałem drzew iglastych, głównie jodły syberyjskie *Abies sibirica*. W wyższych położeniach lasy liściaste zaczynają ustępować szpilkowemu. Liczniej występuje świerk syberyjski *Picea obovata* oraz tworzące wyższe piętra modrzew syberyjski *Larix sibirica* i limba syberyjska *Pinus sibirica*. W obrębie górnej granicy lasu dominuje głównie limba budująca czyste drzewostany w kompleksie z murawami wysokogórskimi. Podszyt modrzewiowej i limbowej tajgi składa się z najróżniejszych gatunków krzewów. Można tu spotkać różne gatunki tawułów, wiciokrzewów, róż, głogów, berberysów i porzeczek. Na polanach powszechnie rośnie karagana syberyjska.



Ryc. 1. Fragment jeziora proglacjalnego Akku. Widać szlak odpływu proglacjalnego oraz sandr dolinny częściowo pokryty roślinnością. W tle grupa Bielechy najwyższego szczytu Altaju

ska. W pobliżu osiedli ludzkich widać ślady rabunkowej gospodarki leśnej, polegającej na całopowierzchniowym wycianiu lasów bez późniejszego odnawiania go. Pocieszeniem jest fakt, że im wyżej się znajdujemy, tym trudniej zaobserwować wpływ człowieka.

Flora, torfowiska, krajobraz

Roślinność doliny Akku jest bardzo zróżnicowana. Nad proglacjalnym jeziorem Akku na krawędzi morenowej występują zbiorowiska z wełnianeczkami (*Trichophorum* sp.), które porastają brzegi oczek wodnych wśród kęp próchniczka bagiennego *Aulacomnium palustre* i wełnianek (*Eriophorum scheuzeri*). Na powierzchni wody pływają liście włosienicznika (*Ranunculus* sp.). W samym jeziorze nie występuje roślinność wodna z racji jego ubogich w związki pokarmowe wód. Idąc w górę rzeki dochodzimy do płaskiego sandru dolinnego, częściowo pokrytego roślinnością. Pewne fragmenty jego powierzchni pokryte są przez pagórki torfowe „tufury”, powstające w klimacie peryglacjalnym – to dowód na obecność wiecznej zmarzliny na tym terenie. Wyżej, w Dolinie Siedmiu Jezior, mamy okazję zobaczyć grunty strukturalne również powstające w surowych warunkach mrozowych.

Wycieczka na szczyt o wysokości 3000 m n.p.m. przynosi ciekawe spostrzeżenia. Na wysokości 2400–2500 m n.p.m. znajdujemy alpejskie murawy z brzozą okrągłolistną *Betula rotundifolia*, *Salix reticulata*, wełnianką (*Eriophorum scheuzeri*) oraz owocujący dębik ośmiopłatkowy *Dryas oxyodonta*. Górna granica lasu przebiega w Altaju na wysokości ok. 2200 m n.p.m., aczkolwiek nie jest ona ciągła, czasami bardzo porożrywana i sięgająca nawet do 2500 m n.p.m. W wyższych partiach *B. rotundifolia* występuje już tylko w postaci wysp, po czym całkowicie zanika, pozostają jedynie mszaki, dębik ośmiopłatkowy oraz porosty. Rośliny naczyniowe wyrastają z kożuchów mchów, przy czym niektóre fragmenty zdominowane są przez relikty glacialne *Aulacomnium palustre* i *Tomenthypnum nitens*. Wyżej na wysokości 2700 m n.p.m. spotkać można już tylko porosty. Granica między skalistym obszarem pustyni wysokogórskiej a strefą z dębikiem jest bardzo gwałtowna, wymuszona prawdopodobnie nie tylko przez warunki klimatyczne, ale również przez morfologię terenu, który przekształca się w skalistą pustynię wy-

sokogórką. Ze szczytu rozciąga się widok na Bielechy, Dolinę Siedmiu Jezior i lodowiec zboczowy, który pod kątem ok. 50° spływa w dolinę. Przy zejściu zachodnim stoki najpierw jest bardzo sucho, po czym niżej rozpoczyna się rozgałęziony układ strumieni wytwarzający specyficzne warunki dla roślinności wilgociolubnej. Po intensywniejszej penetracji okazuje się, iż jest to wysokogórskie torfowisko zboczowe. Rosną tam torfowce (*Sphagnum* spp. – sec *Acutifolia*), mchy brunatne *Aulacomnium palustre*, *Tomenthypnum nitens* oraz wełnianka (*Eriophorum scheuzeri*). W biegu strumieni występuje mokradłosz *Calliergon sarmentosum*, tworzący charakterystyczne brunatne darnie w nurcie potoków. Torfowisko znajduje się powyżej górnej granicy lasu, teren opada pod kątem 20–30°. Miąższość torfu wynosi tutaj ok. 50 cm.; większość masy torfowej stanowią torfowce z fragmentami wierzb i brzozy (*B. rotundifolia*). Warstwa torfu opiera się bezpośrednio na skale. Torfowiska takie spoczywają na jeziorach soliflukcyjnych powszechnie spotykanych na tej wysokości.

Równie interesująca jest droga do Doliny Siedmiu Jezior (ryc. 2). Po drodze spotykamy torfowisko, zasilane przez rzekę spływającą z topniejącego lodowca, który rozlewa się na pewnym poziomie, tworząc niewielkie jezioro z wyspami torfowców z pewnym udziałem turzyc; wyżej znajduje się torfowisko zboczowe częściowo porośnięte przez brzozę (*Betula rotundifolia*) oraz krzewiaste wierzby (*Salix* spp.). Występują tutaj 3 gatunki torfowców z sekcji *Acutifolia*. Torfowisko, podobnie jak wyżej opisane, zasilane jest rozgałęzioną siecią potoków, które płyną pod powierzchnią torfowców, a czasem na powierzchni, co bardzo utrudnia poruszanie się. Miąższość torfu mszarnego wynosi tutaj 25–50 cm.

Torfowiska zboczowe są charakterystyczne dla obszarów górskich. Natura tych obiektów jest bardzo swoista. Torf tworzy się na stoku, zasilany rozgałęzioną siecią potoków. Jak wyżej zauważono, takie mikrosiedliska mogą zajmować wierzchnią część jeziorów soliflukcyjnych. Zwykle są to torfowiska mało miąższe (ok. 50 cm), leżące bezpośrednio na podłożu skalnym. Głównymi składnikami budującymi masę torfową są mchy torfowce *Sphagnum* oraz kilka gatunków roślin naczyniowych, włącznie z płozymi wierzbami, brzozą oraz wełniankami. W nurcie strumieni mogą występować mchy brunatne. Taka mozaika roślinności tworzy unikalne warunki akumulacji osadów torfowych.

W czasie drogi do Czujskiego Traktu uwagę zwracają charakterystyczne terasy rzeczne Katuni, wyznaczające etapy wcinania się rzeki w okresie ocieplania się klimatu u schyłku ostatniego zlodowacenia. Panują tutaj inne warunki termiczno-wilgotnościowe, objawiające się w formie roślinności stepowej z dominacją bylic *Artemisia* spp.

Mijamy grzbiet Sievieroczujski, w górnych partiach pokryty śniegiem, prawie w całości widoczny w czasie jazdy i szokujący swym ogromem. Czują jest rzeką, która w górnym swoim biegu przekształca się w rzekę meandrującą, wolno płynącą, z szeroką terasą zalewową porośniętą roślinnością łągową, a w niektórych miejscach z ekstenywnymi turzycowiskami. Teren jest coraz bardziej suchy i pozbawiony roślinności. W pewnym momencie rozszerza się w szeroką kotlinę śródgórką – to Czujski Step (ryc. 3),

stanowiący ekstensywne zapadlisko otoczone łańcuchem gór, które w południowej części stanowią granicę między Rosją i Mongolią. Wysokość ok. 2000 m n.p.m. wpływa na surowe warunki klimatyczne tego obszaru, gdzie temperatura spada w zimie do -62°C . Tak niskie temperatury powodują, że w stepie występuje wieczna zmarzlina. Roczny opad wynosi tutaj 150 mm. Środowisko życia jest skrajnie trudne, nieliczne zwierzęta hodowlane, które mogą tu egzystować to odporne konie i baktriany. Roślinność tworzy bardzo ubogi step, który w niektórych miejscach przyjmuje formę pustyni kamienistej. Ogromną przestrzeń Czujskiego Stepu zajmują nie tylko zbiorowiska roślinności stepowej, ale również te związane z siedliskami bagiennymi występującymi na obrzeżach jezior i rzek tego obszaru, które powstają z topniejących górskich śniegów.



Ryc. 2. Dolina Siedmiu Jezior. Po lewej widać spływający lodowiec zboczowy, w połowie mocno uszczeliniony. Spływa on pod bardzo stromym kątem (ok. 45 stopni). Ekspozycja południowa warunkuje jego rozwój. Strumień spływający z lodowca tworzy jeziora i torfowiska rozwijające się w dolinie. Jeziora zasilane są z wód roztopowych. Na zdjęciu widać także morenę czołową lodowca, wyznaczającą jego dawny zasięg



Ryc. 3. Czujski Step – kotlina śródgórska z dominującą roślinnością stepową

Altaj ze swoją różnorodnością układów przyrodniczych stanowi dla biologa i geologa wartościowe źródło wiedzy na temat procesów zachodzących w przyrodzie w środowiskach często bardzo odmiennych, np. stepu i obszarów wysokogórskich. Takie kontrasty uświadamiają przystosowania roślin i zwierząt do tych trudnych do życia ekosystemów. Torfowiska górskie Altaju okazują się niezwykle interesujące i unikalne. Warto na nie zwrócić uwagę wędrując powyżej górnej granicy lasu, ponieważ góry to nie tylko rzeźba i wspaniałe krajobrazy, ale również świat żywy, niezwykle i fascynujący, jeśli tylko wiemy, w jaki sposób na niego patrzeć.

Tym właśnie fascynuje Altaj – dziewiczą przyrodą i ostrym, strzelistym krajobrazem surowych lodowcowych gór. Dla tych, których nie odstrasza perspektywa długiej wędrówki pośród syberyjskiej, górskiej tajgi, może stanowić niesamowitą ucztę przyrodniczą.

Mariusz L a m e n t o w i c z, Michał P i o t r o w s k i

KONKURS O NAGRODĘ JM REKTORA AGH



Z przyjemnością informujemy, że JM Rektor Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz, ufundował nagrodę za najlepszy krótki, oryginalny i ciekawy artykuł popularyzujący tematykę przyrodniczą, który ukaże się w *Wszechświecie* w roku 2003.

Prace na konkurs o objętości nie przekraczającej 3 stron maszynopisu (ze wszystkimi załącznikami) prosimy przysyłać na adres Redakcji do 30 listopada br. Szczegółowe informacje odnośnie redagowania tekstu znajdują się w *Przepisach dla autorów* na stronie internetowej *Wszechświata*.

RECENZJE

Mirko D. Grmek: **Historia chorób u zarania cywilizacji zachodniej**. Wydawnictwo W.A.B., Seria z WAGA, Warszawa 2002, s. 453, ISBN 83-87021-93-8

Autor dzieła urodził się w Jugosławii (Chorwacji) w 1924 r., od r. 1967 przebywał we Francji, zmarł niedawno, bo w r. 2000. Wybitny historyk nauk medycznych i biologicznych był m.in. profesorem amerykańskich uniwersytetów w Berkeley i Los Angeles. Napisał wiele cennych prac na temat historii nauki. Otrzymał m.in. nagrody Akademii Francuskiej, Akademii Nauk oraz Narodowej Akademii Medycyny. Obecna polskojęzyczna księga jest tłumaczeniem z oryginału francuskiego („Les maladies à l'aube de la civilisation occidentale” w dwu wydaniach z 1983 i 1994 r. oficyny Editions Payot et Rivages). Polskimi konsultantami byli profesorowie Marek Węcowski (historia starożytności) i Marcin Łyskanowski (historia medycyny). Polska wersja ukazała się w ramach „Programu Boya-Zeleńskiego” dzięki pomocy francuskiego Ministerstwa Spraw Zagranicznych, Ambasady Francji w Polsce i warszawskiego Instytutu Francuskiego. Tłumaczyła Anna Bożena Matusiak.

Arcyciekawe dzieło Grmka nie jest traktatem z historii medycyny, wnikliwa uwaga autora-erudyty skupiła się na wybranych przezeń tematach niektórych chorób. Wszystkie te tematy świetnie ukazują naukowo-detektywistyczny warsztat autora, uwzględniający szeroko i głęboko, a równocześnie krytycznie, zgromadzony w biegu wielu stuleci materiał i różne źródła. Rozważania Grmka przekraczają nieraz ramy historii cywilizacji zachodniej sięgając do medycyny Dalekiego Wschodu. W trzech pierwszych rozdziałach księgi najwięcej miejsca poświęcił Grmek starożytnej Grecji, a mianowicie: ówczesnej nozologii w świetle najstarszych zabytków piśmiennych, paleopatologii – opartej na badaniu ludzkich szczątków oraz paleodemografii przedstawiającej wnioski z poznawania warunków życia starożytnych Greków i z rezultatów badań szczątków ludzkich. Dalsze równie ciekawe rozdziały traktują o dawnych zapaleniach ropnych, o pochodzeniu i rozpowszechnianiu się kiły, o ekspansji endemii trądu, o ludobójczej gruźlicy, o związkach biologicznych trądu i gruźlicy, dalej o szkodliwości bobu (fowizm) w legendzie i rzeczywistości oraz wreszcie wspólny rozdział o porowatym przeroście kości, wrodzonych niedokrwistościach i dziejach malarii, jak również o powiązaniach tych trzech schorzeń.

Wielką zasługą Grmka jest prześledzenie wybranych zagadnień w oparciu nie tylko o literackie źródła, lecz również o dotyczące tychże zagadnień odkrycia naukowe i opisy, aż do wyjaśnień zapadłych dopiero w nam współczesnych czasach. Imponuje warsztat naukowy, którego jednym z koronnych dowodów są przypisy na końcu księgi zajmujące aż 83 strony druku!

Znany polski wydawca zapewnił dziełu śnieżno-biały papier, właściwy dobór kroju i zróżnicowanie czcionki. Na przykład kursywą zostały wyróżnione nazwy, cytaty zdań i fragmentów tekstów, tytuły publikacji (artykułów, książek). Żal, że autor i wydawca nie zaopatrzyli dzieła w ilustracje. Wysoką moją ocenę edytorskiej strony uzasadnia również piękna, twarda, wielobarwna okładka z reprodukcją rysunku z attyckiej wazy, przedstawiającego Achillesa opatrującego zranione ramię Patroklesa.

Dzieło Mirka D. Grmka wymaga pewnego ogólnego przygotowania czytelnika. Jest ważne i cenne dla wszystkich zainteresowanych historią ogólną oraz dziejami medycyny i biologii, rozwojem cywilizacji i kultury, w tym medycznej. Tym, którzy się zajmują dawną literaturą, książka wyjaśnia medyczne aspekty niektórych fragmentów. Pracownicy nauki wymienionych dziedzin znajdą w dziele wiele materiałów i źródeł do swych własnych prac.

Henryk Gaertner

James Hillman, Charles Boer: **Książka kucharska Zygmunta Freuda**. Elma Books, Warszawa 1999, s. 211, ilustr., ISBN 83-86884-22-3

Książka jest tłumaczeniem z języka angielskiego „Freud's Own Cookbook”, wydanej w USA przez Jamesa Hillmana i Charlesa Boera w 1985 r. Hillman z rodu słynnych hotelarzy napisał kilka książek, m.in. „The Myth of Analysis” (Mit psychoanalizy), a tłumacz Boer przełożył książki o tematyce mitologicznej i filozoficznej: Marsylio Ficino m.in. „Homerich Hymns” (Hymny homeryckie) i „Book of Life” (Księga życia). Wielką zasługę mają kustosz archiwów Freuda, którzy udostępniłi do druku jego niepublikowany rękopis. Prof. Jacek Bomba, znany krakowski psychiatra, stał się idealnym tłumaczem polskiego wydania kulinarnych przepisów samego Freuda oraz zebranych przezeń od znajomych i pacjentów. Przepisy te są znakomicie „przyprawiane” rozważaniami Freuda, jego anegdotami oraz relacjami towarzyskich skandali. „Książka kucharska Zygmunta Freuda” rzuca nań wiele światła, jako na mistrza psychoanalizy, smakosza, kolekcjonera kulinarnych recept i anegdot. Słynna w całym świecie australijska śpiewaczka – sopran Nellie Melba orzekła „...Cudowna książka, dzieło geniuszu”. Jej nazwisko nadano specjalnym lodom. Tomasz Mann napisał „...rozkoszowałem się lekturą tej książki i ocierałem łzy. Przywoływała bogate aromaty wypieków z czasów mojej młodości”. Wielobarwną, półsztywną, lakierowaną okładkę i wnętrze książki wzbogacają wzięte z oryginału sugestywne ilustracje Jaffa Fishera.

Swoje przepisy, myśli i wspomnienia ujmuje Freud w 10 rozdziałach: Najwcześniejsze wspomnienia, Małżeństwo i rodzina, Kuchnia francuska, Dania wielkich mistrzów, Moje ulubione, Przekąski w środowe wieczory, Z moich podróży, Lojalni i nielojalni, Łatwe dania i ostatni, Na wynos: moje ostateczne przepisy dla ludzkości. W tekście pojawiają się członkowie rodziny Freuda, wybitni ludzie, m.in. psychiatrzy i neurologi, osoby z historii oraz elit towarzyskich i arystokratycznych. Różnowątkowa narracja przynosi refleksje Freuda o jego własnych teoriach oraz ciekawe nieznanne koncepcje, np. „Cywilizacja i niestrawność” oraz „Posiłki przerywane”. Książka jest w dużym stopniu apokryfem, zestawionym z wyimków z książek i listów Freuda oraz prac o nim innych autorów. Kompleksy i miana na podłożu seksualnym zastąpiono tymi na tle kulinarnym (przerywany posiłek jako powód nerwicy lękowej, erogenne ciasteczka, placki edypalne i paranoidalne).

Książka dostarczy każdemu, zwłaszcza zainteresowanemu psychoanalizą i samym Freudem oraz... gastronomią wiele cie-

kawych informacji opartych o liczne źródła, cytaty i przypisy. Dowodzą tego również: obszerny skorowidz (9 stron), słowniczek terminów psychoanalitycznych (6 stron) i zestawienie bogatego piśmiennictwa (4 strony).

Mistrz Freud stwierdził „Tyle naszych słynnych wypowiedzi upamiętniono, lecz nie napisano ani jednego słowa o tym, co jadaliśmy”. Zamiar Freuda opublikowania „książki kucharskiej” spełnił się dopiero po wielu latach od jego śmierci w 1939 r. w wersji angielskiej dzięki J. Hillmanowi i Ch. Boerowi, a w polskiej dokładnie w 50 lat od zgonu Freuda dzięki Jackowi Bombie i wydawnictwo Elma Books Elżbiety Piotrowskiej.

Henryk Gaertner

Encyklopedičeskij slovar lekarstvennych rastenij i produktov životnogo proischoždenija. Jakovlev G.P i Blinova K.F. (red.). (Encyklopedyczny słownik roślin leczniczych i produktów pochodzenia zwierzęcego). Izdat. „SpecLit” i SPHFA, ss. 405, Sankt-Peterburg. ISBN 5-299-00209-2.

Pomimo stosunkowo bogatej oferty wydawniczej poświęconej naturalnym sposobom leczenia, z jaką zainteresowany czytelnik spotyka się na rynku księgarskim, niesłabnący wydaje się być popyt na opracowania związane zwłaszcza ze stosowaniem surowców roślinnych. Szeroki jest również zakres merytoryczny pojawiających się książek o ziołolecznictwie – od bardzo popularnych aż po naukowe z rozbudowanymi aspektami terapeutycznymi. Do znacznie rzadziej spotykanych na rynku księgarskim należą jednak opracowania skondensowane o charakterze leksykonów. Z tym większym uznaniem należy odnieść się do wydanej ostatnio książki tego typu – słownika encyklopedycznego, który przygotował i wydał zespół autorów z Petersburskiej Akademii Chemiczno-Farmaceutycznej pod redakcją znanych naukowców – prof. C.P. Jakowlewa i prof. K.F. Blinowej, wieloletnich kierowników Katedry Farmakognozji i zarazem współtwórców znanej „petersburskiej szkoły farmakognostycznej”. Warto także podkreślić dbałość wydawcy o zapewnienie jak najwyższego poziomu przez kompetentną opinię omawianej książki, bowiem zrecenzowali ją wybitni uczeni – botanik prof. A.Ł. Budancew z miejscowego Instytutu Botaniki im. Komarowa, a w obszarze problematyki farmakognostycznej – prof. I.A. Samylina z Moskiewskiej Akademii Medycznej.

Właściwy słownik poprzedza ponad 40-stronicowy rozdział omawiający teoretyczne podstawy osobniczej i populacyjnej oceny zasobów roślin leczniczych w warunkach naturalnych przy pomocy metod matematycznych, na które składa się wyznaczenie minimalnej powierzchni i liczby poletek badawczych, określenie poziomu produktywności metodą okazów modelowych, obliczanie wielkości zapasów ogólnych oraz maksymalnie dopuszczalnych ilości rocznej eksploatacji. Równie ważną i nieodzowną partią książki są podstawowe reguły prawidłowego przygotowywania surowców roślinnych, poczynając od warunków ich prawidłowego pozyskiwania wraz z tabelarycznie opracowanym kalendarzem zbioru na przykładzie szerzej rozpowszechnionych gatunków, reżimu suszenia i przechowywania, a skończywszy na wskazaniu właściwości surowców standaryzowanych. Wyodrębniony fragment zawiera objaśnienia terminów stosowanych w słowniku z ich łacińskimi odpowiednikami oraz krótką charakterystyką metabolitów pierwotnych, przede wszystkim jednak wtórnych, ważniejszych farmakognostycznie i magazynowanych w roślinach leczniczych.

W części odnoszącej się do roślin słownik zawiera opis 945 gatunków leczniczych, a w rozdziale poświęconym zwierzętom ponad 50 haseł omawiających surowce pochodzenia zwierzęcego. Hasła są ułożone alfabetycznie, przy czym na ogół przyjęto zasadę opisywania ich w postaci rodzaju lub gatunku. Umieszczenie hasła – rodzaju ma miejsce wówczas, gdy zawiera on dwa lub więcej gatunków (np. akacja – 4 gatunki; strączyniec = nazwa rosyjska *senna* – 5 gatunków), natomiast pozostałe dotyczą haseł – gatunków (np. aronia czarnoowocowa, palma oleista). Najliczniejszą grupę pod względem składu systematycznego stanowią rośliny kwiatowe (ok. 90% wszystkich haseł). Oprócz nich uwzględniono również przedstawicieli innych grup systematycznych, a mianowicie glonów (morszczyzn, krasnorosty), mchów (torfowce), paprotników (paprocie, skrzypy, widłaki), szereg gatunków grzybów i porostów, a więc organizmów wyłączanych obecnie ze świata roślin, a nawet z królestwa prokariotycznych sinic (spirulina).

Hasła posiadają powtarzalny układ ale – co ważniejsze – są treściowo bogate przy maksymalnej oszczędności słowa, a zarazem przejrzyste i komunikatywne w odbiorze. Każde hasło zawiera następującą sekwencję informacji: dwuczłonowa rosyjska nazwa gatunkowa i nazwy synonimiczne, pełna nazwa łacińska i ważniejsze synonimy, etymologia łacińskiej nazwy rodzajowej i gatunkowej, formuła trwałości biologicznej, przynależność do rodziny, zwarta diagnoza morfologiczna (maksymalnie kilkadziesiąt wyrazów opisujących pokrój z akcentem położonym na cechy kwiatów, owoców i niekiedy nasion), obszar naturalnego występowania, surowiec farmakognostyczny i forma lub formy przyjmowanego ekstraktu, ilościowe i jakościowe dane dotyczące przewodnich substancji czynnych, wskazanie do stosowania w odniesieniu do jednostki chorobowej lub rodzaju dolegliwości oraz obszar lub kraje, w których dany surowiec jest stosowany. Przy roślinach będących w użyciu w Rosji, Wielkiej Brytanii, Francji i Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej i oficjalnie dopuszczonych do obrotu, wskazane jest konkretne wydawnictwo (Farmakopea). Opisy niektórych gatunków – jak zawsze w rosyjskich publikacjach – uzupełniają świetne rysunki pokroju oraz trafnie dobrane i objaśnione szczegóły narządów diagnostycznych. Oryginalnym dodatkiem opisu ważniejszych substancjach czynnych u niektórych gatunków roślin leczniczych są ponadto wzory strukturalne.

Słownik odznacza się wyrazistą oryginalnością w doborze gatunków. Obok szeroko rozpowszechnionych roślin leczniczych (np. agawa, aronia, arcydzięgiel, berberys, borówka, chmiel, cis, cynamon, kolendra, lubczyk, melissa, mięta, miłorząb, passiflora, rzewień, ruta, strofant, szaflwia, szafran), dużą część wypełniają opisy mniej znanych, dopuszczonych do obrotu w krajach Europy zachodniej, zwłaszcza w Wielkiej Brytanii. Są to rośliny stosowane już od czasów kolonialnych, pochodzące głównie z subkontynentu indyjskiego. Wśród nich – obok powszechnie znanych, jak chociażby drzewo goździkowe, kmin, czy rauwolfia, autorzy uwzględnili gatunki niespotykane w ogólnie dostępnych źródłach literaturowych. Są to np. *Cimicifuga dahurica* (Ranunculaceae), *Eriobotrya japonica* (Rosaceae), *Harpagophytum procumbens* (Pedaliaceae), *Kaempferia rotunda* (Zingiberaceae), *Lindera strychnifolia* (Lauraceae), *Premna corymbosa* (Verbenaceae), *Saraca indica* (Fabaceae), *Stephania glabra* et *tetrandra* (Menispermaceae), *Symplocarpus renifolius* (Araceae), *Terminalia* sp. div. (Combretaceae), *Woodfordia fruticosa* (Lythraceae), *Withania somnifera* (Solana-ceae), *Zanthoxylum clava-herculis* (Rutaceae).

Wielką zaletą słownika jest wykorzystanie najnowszej literatury taksonomicznej, dzięki której nazewnictwo naukowe (łacińskie) odpowiada normom Międzynarodowego

Kodeksu Nomenklatury Botanicznej. Na podobnie pochlebną opinię zasługuje sfera informacji geobotanicznych słownika, bowiem uwzględnia współczesny stan naszej wiedzy dotyczący rozmieszczenia geograficznego, terenów największej eksploatacji czy obszarów uprawy. Na podkreślenie zasługują również dane fitochemiczne, których wiarygodność poświadcza korzystanie przez autorów z poważnych, specjalistycznych źródeł monograficznych.

Słownik zamykają: szczegółowe zestawienia gatunków w układzie działania farmakologicznego, obiekty pochodzenia zwierzęcego, krótkie biogramy ponad 330 badaczy botaników i fitochemików oraz rosyjskojęzyczny i łaciński skorowidz nazw roślin i obiektów zwierzęcych, źródłowe piśmiennictwo.

Choć słownik adresowany jest do szerokiego kręgu czytelników, to szczególnie zadowoli poszukujących pogłębionej wiedzy o roślinach leczniczych. Natomiast techniczna strona książki, tj. dobry papier, odpowiednio dobrana i zróżnicowana czcionka, twarda i estetyczna okładka, niewątpliwie zapewnią jej odpowiednio długi żywot.

Karol L a t o w s k i

Roger J. Wood, Vítězslav Orel: **Genetic Prehistory in Selective Breeding: a prelude to Mendel**. Oxford University Press, Oxford New York 2001, XVII + 323 s., 019 850584 1 (Hbk).

Istnieje pewien stereotyp myślenia o współtwórcy genetyki – Grzegorz Mendlu. Często postrzega się go jako „ubogiego prostaczka”, pracującego w Brnie czyli na prowincji Europy, w chwilach wolnych od zajęć w zgromadzeniu augustianów w klasztorze św. Tomasza udającego się do małego ogródka, w którym z dala od świata oddaje się dziwnym i niezrozumiałym dla otoczenia doświadczeniom nad krzyżowaniem grochu. Tymczasem prawda wygląda zgoła inaczej. Jaki był kontekst historyczno-socjologiczny odkrycia prawidłowości dziedziczenia cech określonej mianem „praw Mendla”? Na to pytanie usiłują odpowiedzieć autorzy książki poświęconej „prehistorii” genetyki: Roger J. Wood – angielski genetyk pracujący w Uniwersytecie w Manchesterze oraz Vítězslav Orel – czeski historyk biologii, emerytowany dyrektor Mendelianum – muzeum Mendla w Brnie, założonego w 1922 r.

Książka jest wynikiem wieloletnich badań autorów nad początkami nauki o dziedziczości, poszukiwań mało znanych prac, rękopisów i listów, z których wiele zachowało się w Mendelianum oraz w różnych europejskich bibliotekach. Punktem wyjścia rozważań autorów było ukazanie historii hodowli owiec merynosów, ponieważ Morawy należały na przełomie XVIII i XIX w. do światowych potęg w tej dziedzinie, a pytania o naturę procesu dziedziczenia zrodziły się właśnie w środowisku hodowców. Rozdział pierwszy ukazuje krótki zarys koncepcji opracowania, którego celem jest pokazanie na szerokim europejskim tle działalności hodowców zainteresowanych zjawiskami dziedziczości, działających głównie w Anglii i na Morawach w latach 1700-1860. Prace ich, znane często z tradycji ustnej lub jedynie z zachowanej korespondencji, tworzą swoiste prelium do sławnych doświadczeń Mendla nad krzyżowaniem grochu. Duża część książki R. Wooda i V. Orela (rozdziały od drugiego do ósmego) poświęcona jest dziejom hodowli merynosów – owiec dających wełnę wysokiej jakości, od dawna pożądaną w handlu i osiągającą wysokie ceny. Ojczyzną merynosów była Hiszpania, gdzie hodowano je już w średniowieczu, a wszelkie próby eksportu powstrzymywano bardzo wysokimi karami. Nielegalnie przemycane za granicę,

zaczęły się rozprzestrzeniać w innych krajach od XVII w. Wełna hiszpańskich merynosów zagroziła panującej na rynkach wełnie sprzedawanej przez angielskich hodowców, którzy w następnym stuleciu zaczęli intensywnie pracować nad tworzeniem nowych i ulepszaniem starych odmian owiec znanych od dawna na wyspach brytyjskich.

W tym momencie praktyczne działania związane z tworzeniem nowoczesnych zasad hodowli zwierząt łączą się z próbami określenia prawidłowości dziedziczenia cech. Inspiratorem tych poszukiwań był Robert Bakewell (1725-1795), nazywany księciem angielskich hodowców. Jego ferma w Dishley stała się miejscem pielgrzymek licznych gości krajowych i zagranicznych, którzy poznawali tutaj nowe techniki hodowli oraz podziwiali stworzone przez niego nieznanne dotychczas odmiany owiec. Na czym polegała „nowa metoda Bakewella”? Autorzy książki omawiają jego poglądy w dwóch rozdziałach: czwartym i piątym, ukazując też wcześniejsze poglądy na temat dziedziczości. Przypominają, że termin „*hérédité*” znany był od XVI w., na określenie dziedziczenia przez człowieka zdolności, chorób czy też pojawiania się „cech potwornych” przekazywanych z pokolenia na pokolenie. Od starożytności uznawano zasadę „podobne rodzi podobne”. W czasach nowożytnych dyskutowano nad teologicznymi aspektami prac hodowlanych. Szukając usprawiedliwienia dla działalności człowieka zmieniającego „boskie dzieło stworzenia” podkreślano, że doskonałość natury stworzonej dawno temu ręką Stwórcy, uległa „wyrażaniu się” z biegiem lat, a John Ray pisał, że hodowca zastępuje Boga w korygowaniu „drobnych dewiacji”. Podkreślano też plastyczność natury oraz ogromną rolę środowiska w powstawaniu lokalnych odmian, zwłaszcza wpływ klimatu, gleby i sposobu odżywiania. Twórca teorii epigenetyki C.F. Wolff (1734-1794) uważał, że środowisko kształtuje rozwój zarodka, a pogląd ten przejęła większość ówczesnych hodowców. Nowatorstwo „księcia angielskich hodowców” Bakewella polegało na stwierdzeniu, że przyczyna zmienności leży wewnątrz organizmów, ponieważ „krew” z pewnymi cechami przekazywana jest z pokolenia na pokolenie niezależnie od warunków środowiska, co udowodnił eksperymentalnie. Jako praktyk-hodowca stosował izolację poszczególnych linii genetycznych i ciągłą kontrolę pożądanego cech w kolejnych pokoleniach (co E. Mayr wiele lat później określił jako „myślenie populacyjne”). W celu uzyskania „czystych linii” Bakewell stosował chów wsobny, nie praktykowany wcześniej na szerszą skalę, ponieważ krytykowany był przez teologów jako praktyka świadomego skłaniania zwierząt do kazirodztwa. Mimo tych wątpliwości natury bioetycznej, jak powiedzielibyśmy dzisiaj, metoda Bakewella rozprzestrzeniła się w Europie ponieważ przynosiła szybkie efekty hodowlane. Do przezwyciężenia wszelkich wątpliwości natury etycznej przyczyniło się też coraz popularniejsze w XVIII-wiecznej Anglii „karterjańsko-newtonowskie” myślenie o przyrodzie, a wśród hodowców i kupców pojawiła się nowa, dość cyniczna definicja owcy jako „maszyny przetwarzającej rośliny na pieniądze.”

Do entuzjastów „szkoły Bakewella” – jak zaczęto nazywać metodę angielskiego hodowcy – należał baron Ferdinand Geisslern (1751-1824), właściciel majątku Hoštice położonego niedaleko Brna, należącego wówczas do Monarchii Austriackiej. Wielkie sukcesy Geisslerna w hodowli merynosów sprawiły, że zaczęto go nazywać „morawskim Bakewellem”. W oparciu o rozwój hodowli na Morawach ukształtowało się w Brnie środowisko intelektualne złożone z właścicieli ziemskich, hodowców, nauczycieli i zakonników, którzy utworzyli Towarzystwo Hodowców Owiec (1814) oraz Towarzystwo Pomologiczne (1816) (nazwy powyższych towarzystw przytoczono w ich skróconej wersji), wydające własne, niemieckojęzyczne czasopisma, na łamach których

ukazywały się artykuły na temat teoretycznych i praktycznych aspektów hodowli. W trzech ostatnich rozdziałach omawianej książki (od ósmego do dziesiątego) autorzy ukazują historyczny kontekst działalności hodowców i przyrodników z Brna. Szczególnie wiele miejsca poświęcają przełożonemu i duchowemu przewodnikowi Grzegorza Mendla, którym był opat klasztoru augustianów Cyrill Franz Napp (1792-1867), sprawujący swą funkcję od 1824 r. Zainteresowany żywo sprawami hodowli, zwłaszcza wprowadzaniem na Morawy nowych odmian drzew owocowych i winorośli, przez długie lata przewodniczył Towarzystwu Rolniczemu oraz Pomologicznemu. Trudno przecenić rolę Nappa w ukształtowaniu osobowości młodego Mendla. R.J. Wood i V. Orel stwierdzają, że był on inspiratorem nie tylko podjęcia przez niego studiów teologicznych w Brnie i przyrodniczych w Uniwersytecie Wiedeńskim, ale również zachęcał go później do prowadzenia eksperymentów nad krzyżowaniem grochu, które miały się okazać tak ważne dla historii nauki. Jak wynika z recenzowanej książki, Grzegorz Mendel nie działał w próżni, ale w otoczeniu osób, które akceptowały jego prace i żywo się nimi interesowały. Upada zatem mit prostodusznego zakonnika odizolowanego od świata, a w to miejsce rysuje się obraz Mendla jako reprezentanta niepowtarzalnego środowiska intelektualnego, podejmującego wielką ideę poszukiwania praw rządzących dziedzicznością. Warto przy tym pamiętać, że ideę tę sformułowali jego zapomniani dziś poprzednicy, zaangażowani w praktyczne prace hodowlane.

Książka R.J. Orel i R.J. Wooda napisana jest swobodnym, błyskotliwym językiem, dlatego mimo wielkiego nagromadzenia faktów, nazwisk i dat jest interesującą i łatwą w odbiorze lekturą, rzucającą nowe światło na początki naukowego myślenia o sprawach dziedziczności. Tekst urozmaicają ilustracje ukazujące portrety osób, sztychy z rycinami dawnych odmian owiec, karty tytułowe prac, a także mapy rozmieszczenia w różnych europejskich krajach owczych ferm ważnych dla historii genetyki.

Alicja Z e m a n e k

Hrsg. von Udo E. Simonis in Zusammenarbeit mit G. Altner, N. Böhm, E. Göll, K. Löffler, B. Pilardeaux, B. Siebenhüner und A. Volkery unter Beratung von W. Schenke: **Öko-Lexikon**. München 2003, Verlag C.H. Beck, s. 271, ISBN 3-406-49477-3

Zakres degradacji środowiska wywołuje obecnie wiele podstawowych pytań o przyszłość ludzkiego społeczeństwa, a także samej biosfery. Wiedza ekologiczna staje się jednocześnie coraz trudniejsza do opanowania, tym bardziej, że wiąże się ona ze wszystkimi aspektami życia człowieka. Wśród wielu niemieckich publikacji o problematyce ekologicznej na uwagę zasługuje niewątpliwie „Leksykon ekologiczny” wydany przez prof. Udo E. Simonisa, wybitnego znawcę problematyki ekologicznej z Berlina. Ponadto prof. Simonis współpracował jeszcze – przy wydaniu tego leksykonu – z innymi znanymi naukowcami. Leksykon obejmuje w sumie aż 800 haseł, które umożliwiają szybkie dotarcie do niezbędnej wiedzy (opracowanych przez 124 autorów z obszaru całych Niemiec).

W ujęciu wydawcy leksykonu „ekologię” traktować należy jako samodzielną naukę przyrodniczą, imperatywnie przenikającą wiedzę przyrodniczą i społeczną, zadaniem polityczne i społeczne, a w końcu jako codzienne działanie w życiu jednostki. Leksykon – według jego wydawców – powinien

służyć naukowcom, studentom, a także praktykom z przedsiębiorstw, społeczeństwa i polityki, którzy są świadomi problemów ekologicznych i poszukują odpowiednich alternatyw wobec współczesnego podejścia człowieka do przyrody i całego otaczającego go środowiska.

Naszym zdaniem 800 haseł leksykonu można z grubsza przyporządkować następującym aspektom: najważniejsze zagrożenia środowiska, podstawowe problemy informacyjno-poznawcze ochrony środowiska, polityka ekologiczna i zarządzanie środowiskiem, zagrożenie egzystencji samego człowieka w warunkach narastania globalnego kryzysu ekologicznego i społecznego. Wskazany tutaj przez nas podział haseł leksykonu jest oczywiście umowny, tym niemniej umożliwia on systematyzację wiedzy ekologicznej. Lektura leksykonu unaocznia szybko narastający ogrom zagrożeń środowiska człowieka.

Z uwagi na ograniczoną naszą recenzję chcemy zwrócić tutaj uwagę tylko na niektóre szczególnie ważne hasła. Istotne znaczenie – w kontekście polskiego członkostwa w Unii Europejskiej – posiadają hasła: odpady i gospodarka odpadami, a także problematyka zanieczyszczenia wód i ścieków. Problemy różnorodności biologicznej łączą się z różnorodnością genetyczną, różnorodnością ekologiczną, czy wreszcie z różnorodnością pomiędzy organizmami. Przykładowo współczesne wymieranie gatunków jest 1000-krotnie wyższe niż naturalna stopa ich wymierania (s. 36). Także gleba podlega intensywnej degradacji, co wynika głównie z nadmiernego wypasu, wylesienia i nadmiernego wykorzystania gleb przez rolnictwo. Zagrożenie klimatu i warstwy ozonowej w wyniku działalności antropogenicznej zostało dostrzeżone dopiero stosunkowo niedawno. Wiąże się z nim także katastrofy naturalne, które wynikają – przynajmniej pośrednio – z działalności człowieka.

Aby odpowiednio chronić środowisko potrzeba odpowiedniej informacji o środowisku. W naszym ujęciu dopiero uwzględnienie aspektu informacyjno-poznawczego umożliwia podjęcie odpowiednich działań na rzecz zachowania środowiska naturalnego. Wydaje się nam, że w zakresie tej problematyki można wskazać na następujące ważne hasła: Agenda 21, raporty o stanie środowiska, Raport Brundtland, czynnik 4 i czynnik 10, trwały rozwój, problematyka globalizacji, ekologia człowieka, edukacja ekologiczna, metabolizm ekologiczny, media a ochrona środowiska, świadomość ekologiczna, społeczne badania środowiska, wartości ekologiczne, usługi ekologiczne, koncepcje syndromów globalnych zmian.

Wraz z procesami globalizacji coraz większe znaczenie uzyskuje globalna polityka ekologiczna. Przy tym najbardziej konsekwentna była ona dotąd w przypadku ochrony stratosferycznej warstwy ozonowej (gdzie największe znaczenie posiadają Konwencja Wiedeńska z 1985 r. i Protokół Montrealski z 1987 r.). Natomiast problematyka ochrony klimatu znajduje się dopiero – pomimo Ramowej Konwencji Klimatycznej z 1992 r. i Protokołu z Kyoto z 1997 r. – na początku swojego rozwoju. Cięży na niej negatywny stosunek Stanów Zjednoczonych do Protokołu z Kyoto. Obok nich globalna polityka ekologiczna zajmuje się: ochroną różnorodności biologicznej, ochroną gleb i wód (zwłaszcza mórz i oceanów) a także niebezpiecznymi substancjami chemicznymi (m.in. znajdującymi się w handlu zagranicznym). Teoretycznie podstawy dla ochrony środowiska w skali globalnej usiłuje rozwiązać koncepcja *global governance* (czyli koncepcja „globalnego sterowania”). Koncepcja ta opiera się na różnorodnych formach i płaszczyznach międzynarodowej koordynacji, kooperacji i kolektywnego poszukiwania decyzji. Realizacja zasady trwałości w produkcji i konsumpcji jest wciąż niemożliwa,

gdyż w gospodarce dominują nadal systemy cen i kosztów, podatków i subwencji preferujące nietrwałe działania. Stąd też modernizacja ekologiczna państwa, gospodarki i społeczeństwa pozostaje ciągle niedostateczna. Ważne znaczenie w ochronie środowiska posiada zarządzanie środowiskiem w przedsiębiorstwach. Stosowane tutaj przez państwo instrumenty mają najczęściej informacyjny charakter i zależą w dużym stopniu od zaangażowania samych przedsiębiorstw.

We współczesnym świecie coraz większe staje się zagrożenie samego człowieka. Wraz z rozwojem cywilizacji naukowo-technicznej opartej na przedsiębiorstwach międzynarodowych narastają różnorodne niebezpieczeństwa. W tym kontekście przytoczyć można wiele haseł leksykonu. Zwracamy uwagę na najważniejsze: ekologiczny obraz człowieka, odżywianie, jakość życia, ochrona konsumentów, inżynieria genetyczna i biotechnologia, nowe modele dobrobytu. Obok nich jest szereg haseł poświęconych poszczególnym zagrożeniom zdrowia i życia człowieka, np. antybiotykom, hor-

monom, elektromogowi, trwałym substancjom organicznym i wielu innym zagrożeniom. Dla ochrony środowiska konieczna jest nowa koncepcja samego człowieka, gdyż dotychczasowa aktywność człowieka koncentrowała się jedynie na ekonomicznych, społecznych i technicznych zakresach działania. Obecnie kształtuje się nowy obraz człowieka zwany *homo oecologicus* lub *h. sustinens*.

Przedstawiony przez nas „Leksykon ekologiczny” wydany przez prof. Udo E. Simonisa należy ocenić bardzo wysoko. Zawiera on kompendium wiedzy w zakresie szeroko pojętej problematyki środowiskowej. Celowe byłoby jego szybkie przetłumaczenie na język polski jako cenną pomoc dla naszych naukowców, studentów i praktyków życia gospodarczego i społecznego. Przy jego publikacji należy jednak uwzględnić także specyficzne warunki polskiej sytuacji ekologicznej.

Eugeniusz K o ś m i c k i, Tomasz W a ł o w s k i

KRONIKA

Sprawozdanie z XXXII Olimpiady Biologicznej w roku szkolnym 2002/2003

Podobnie jak w latach ubiegłych, w kwietniu 2003 r. odbyły się zawody finałowe XXXII Olimpiady Biologicznej. Jak co roku, zawody centralne poprzedzone zostały eliminacjami I i II stopnia. Za niewątpliwą sukces imprezy należy uznać wyższą niż w poprzednich latach liczbę uczniów zainteresowanych biologią, chcących sprawdzić swoje umiejętności, a przy tym godnie reprezentujących szkoły oraz opiekunów. Obserwacje te niewątpliwie świadczą o dużym prestiżu zawodów i potwierdzają konieczność ich organizacji w kolejnych latach.

Do eliminacji I stopnia XXXII OB przystąpiło 2099 uczniów z 16 okręgów, z czego do II etapu Olimpiady zakwalifikowanych zostało 1713 osób. Jak co roku zawody okręgowe poprzedzone były eliminacjami szkolnymi, w których recenzowane były prace badawcze uczestników. W styczniu br. odbyły się zawody okręgowe, w czasie których zawodnicy pisali test obejmujący cały zakres biologii nauczanej w szkole, wzbogaconej o najnowsze odkrycia, a w części ustnej – omawiali wyniki pracy badawczej. Maksymalna liczba punktów za część testową zawodów to 100 pkt, za część ustną – 12 punktów. Ostatecznie wyłoniono grupę 101 uczniów, którzy uzyskali w dwóch częściach zawodów co najmniej 75 punktów.

Zawody II stopnia odbyły się w dniach 25-27 kwietnia 2003 r na terenie Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego. Pierwszego dnia zmagani olimpijskich uczniowie zdawali

Zestawienie wyników uzyskanych przez najlepszych uczniów w obydwu częściach zawodów okręgowych XXXII OB

Liczba punktów	75-79	80-84	85-89	90-96
Liczba uczniów	51	30	12	8

Zestawienie wyników uzyskanych przez uczniów w pisemnej części zawodów finałowych XXXII OB

Liczba punktów	0-80	81-85	86-90	91-95	96-100	101-105	106-110	111-116	116-140
Liczba uczniów	2	2	6	7	12	24	26	17	5

trzygodzinny egzamin pisemny – test składający się ze 100 pytań, spośród których 90 miało tylko jedną prawidłową odpowiedź (spośród podanych pięciu propozycji), wskazanie której dawało 1 punkt; w kolejnych 10 zadaniach należało wskazać zarówno błędne jak i prawidłowe odpowiedzi (prawidłowa odpowiedź na każde pytanie dawała 5 punktów). W sumie za prawidłowe rozwiązanie całego testu każdy z uczestników mógł otrzymać 140 punktów. Po trzykrotnym sprawdzeniu testów niezależnie przez trzech różnych członków Komitetu Głównego OB, wyłoniono zwycięzców tego etapu zawodów. Jego zwycięzcą został Łukasz Kołodziejczyk uzyskując 123 punkty. Wyłoniono grupę 44 uczniów, którzy uzyskali wynik co najmniej 107 punktów i zakwalifikowali się do eliminacji ustnych.

W trakcie zawodów dla uczestników i nauczycieli przygotowano sesję wykładów, warsztaty mikroskopowe oraz spotkania ze sponsorami OB. Pracownicy nauki Wydziału Biologii wygłosili wykłady przedstawiające najnowsze doniesienia z różnych dziedzin biologii, wzbogacone o wyniki własnych projektów badawczych. W tym roku prelegentami byli: prof. dr hab. Maria Charzyńska, dr Anna Szakiel, dr Danuta Solecka, dr Maciej Garstka i dr Paweł Golik. Wykłady spotkały się z ogromnym zainteresowaniem słuchaczy, często kończyły się pasjonującą dyskusją.

W niedzielę 27 kwietnia, każda z osób musiała zdać egzamin przed trzema niezależnymi komisjami. Na wstępie uczeń bronił swojej pracy badawczej, omawiając przeprowadzone przez siebie badania i wyciągnięte wnioski. Dla oceny uczestnika bardzo ważne było jasne omówienie uzyskanych wyników i uzasadnienie celowości podjętej tematyki. Komisja wyróżniła 13 prac badawczych, które były prezentowane w holi głównym Wydziału Biologii UW, a ich autorzy zostali uhonorowani nagrodami książkowymi.

Zestawienie wyników uzyskanych przez uczniów w ustnej części zawodów finałowych XXXII OB

Liczba punktów	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	100-110
Liczba uczniów	1	2	6	5	7	3	1

Kolejnym etapem zawodów ustnych była odpowiedź na pytania teoretyczne dotyczące biologii komórki, tkanek i rozwoju (komisja II) oraz biologii wybranych grup organizmów, ekologii i ewolucjonizmu (komisja III). Każde pytanie było uzupełnione preparatem lub ilustracją (np. zdjęciem z mikroskopu) i stanowiło pretekst do szerokiej dyskusji ucznia z członkami komisji. W trakcie odpowiedzi uczeń oceniany był niezależnie przez każdą z osób pytających, a po uśrednieniu uzyskanych ocen, uczestnik mógł uzyskać po 36 punktów, co w sumie dawało maksymalnie 108 punktów za odpowiedź ustną. Liderami tego etapu zawodów byli uczniowie: Łukasz Kołodziejczyk (107,4 pkt.) oraz Barbara Stępień (99,6 pkt.).

O zajęciu danej lokaty w zawodach centralnych decydowały wyniki z części pisemnej i ustnej. Suma punktów z obu egzaminów pozwoliła wyłonić laureatów I, II i III stopnia XXXII Olimpiady Biologicznej – w sumie 25 osób. Zwycięzcą tegorocznej Olimpiady Biologicznej został Łukasz Kołodziejczyk, uczeń mgr Anny Pamuły z XVII LO w Krakowie uzyskując 230,4 pkt. Kolejne miejsca zajęli: Barbara Stępień, uczennica mgr Krystyny Nowackiej z V LO w Gdańsku oraz Łukasz Kaszubowski, uczeń mgr Witolda Narlocha z LO w Czersku, uzyskując taką samą liczbę punktów 214,6 (miejsce II/III *ex aequo*). Miejsce IV zajął Łukasz Zapala, uczeń mgr Barbary Bukwały z IV LO w Kielcach uzyskując 211,45 pkt; miejsce V zajął Rafał Machowicz, uczeń mgr Małgorzaty Tomtały z LO z Łodzi uzyskując 208,1 pkt.

Informacje o lokatach jakie zajęli poszczególni uczniowie w tegorocznych zawodach były utajnione do momentu odczytania protokołu w ostatnim dniu zawodów.

W czasie tegorocznych zawodów Olimpiady Biologicznej odbył się także egzamin pisemny w języku angielskim. W konkursie tym wzięło udział 13 uczestników, którzy uzyskali najwyższe noty z egzaminu testowego w języku polskim. Zwycięzcą konkursu została Barbara Stępień, która nie popełniła żadnego błędu i uzyskała maksymalną liczbę punktów (15 pkt.). Zwycięzcy oraz wszyscy uczestnicy zostali nagrodzeni wydawnictwami albumowymi.

Uroczyste zakończenie zawodów finałowych XXXII Olimpiady Biologicznej odbyło się 28 kwietnia w auli Wydziału Biologii UW. Na wstępie wszystkich gości, zawodników i ich opiekunów przywitał przewodniczący KGOB prof. dr hab. Bronisław Cymborowski. Słowa podziwu i gratulacje dla młodych talentów wygłosiło wiele osób zajmujących wysokie stanowiska we władzach Uniwersyteu Warszawskiego oraz Państwie. Swoją obecnością zaszczytili nas między innymi Jego Magnificencja Rektor UW prof. dr hab. Piotr Węgleński, Prodziekan Wydziału Biologii UW i członek KGOB prof. dr hab. Agnieszka

Mostowska oraz w imieniu Prezydenta m. st. Warszawy – Dyrektor Biura Edukacji – Stanisław Sławiński.

Poza uroczystymi przemówieniami, zakończenie zawodów uświetniły: wykład JM Rektora UW prof. dr hab. Piotra Węgleńskiego „W 50-lecie odkrycia struktury DNA” oraz występ młodych muzyków: Justyny Jara i Krzysztofa Specjała.

Podczas odczytywania protokołu, zwycięzcy zawodów przyjmowali gratulacje, otrzymali nagrody, zaświadczenia o zajęciu określonych lokat w zawodach, a także liczne nagrody rzeczowe, spośród których można wymienić: komputer, cyfrowe kamery video, odtwarzacze CD, program multimedialny „Flora Polska” oraz wiele cennych książek i albumów. Sponsorami OB i fundatorami nagród były: Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Ministerstwo Ochrony Środowiska, firma EDUKO Creative Solutions, Wydawnictwo Naukowe PWN, Wydawnictwo Operon, Firma Jangar i Wydawnictwo Prószyński i S-ka (podziękowania dla sponsorów znajdują się na stronie internetowej www.olimpiol.uw.edu.pl).

Po uhonorowaniu laureatów, nagrodzeni zostali także finaliści biorący udział w części ustnej zawodów finałowych, a także najmłodszy z uczestników – nagrodę im. Janiny Zdebskiej-Sierosławskiej dla Piotra Klepaka wręczyli najmłodszy „stażem” członkowie KGOB.

Wyróżnieni zostali również nauczyciele – opiekunowie zwycięzców: mgr Anna Pamuła, mgr Witold Narloch, mgr Krystyna Nowacka, mgr Małgorzata Tomtała oraz opiekunowie pozostałych laureatów. Równocześnie nagrodzone zostały także szkoły: XVII LO w Krakowie, LO w Czersku, V LO w Gdańsku, IV LO w Kielcach oraz LO w Łodzi.

Ponadto nagrody uzyskali uczestnicy, którzy wykonali wybitne prace badawcze wyróżnione podczas obrad komisji KGOB. Najlepsze spośród nich zostaną wytypowane do Europejskiego Konkursu Młodych Naukowców Unii Europejskiej, którego edycją w Polsce zajmuje się Krajowy Fundusz na Rzecz Dzieci.

Po zakończeniu części oficjalnej zawodów centralnych, wszyscy goście i olimpijczycy zostali zaproszeni na niewielki poczęstunek i wystawę wyróżnionych prac badawczych.

Jednym z większych wyróżnień, jakie spotyka rokrocznie najlepszych olimpijczyków oraz ich nauczycieli, jest udział naszej kadry w zawodach międzynarodowych. W lipcu 2003 r. zawody Międzynarodowej Olimpiady Biologicznej odbyły się w stolicy Białorusi – Mińsku. Polska była reprezentowana przez zdobywców pierwszych czterech miejsc XXXII OB: Barbarę Stępień oraz Łukasza Kołodziejczyka, Łukasza Kaszubowskiego i Łukasza Zapalę.

Sekretarz naukowy KGOB
dr Magda Sobolewska

ERRATA

We *Wszecławie* Tom 104 nr 4-6 zauważono pomyłkę.
Na 1 stronie okładki zamiast genetyki napisano gentyki.

GŁOSY NASZYCH PTAKÓW

Ptaki, to nad wyraz piękne stworzenia i wyjątkowo wdzięczne obiekty obserwacji. Z niektórymi mamy kontakt na co dzień, inne oglądamy sporadycznie, niektórych nie widzieliśmy nigdy. Wszystkie one fascynują bogatym i zróżnicowanym kolorystycznie upierzeniem i bogactwem zachowań. Wspomagamy je dokarmiając zimą, wieszamy dla nich budki lęgowe, ustawiamy poidelka z wodą do picia i kąpieli. Niektóre hodujemy we własnym domu. Z przyjemnością słuchamy też ptasich śpiewów i szczebiotów. Zidentyfikowanie właściciela takiej piosenki bez wzrokowego kontaktu to nie tylko satysfakcja odkrywcy, ale fascynująca metoda profesjonalnych badań.

Dołączony do tego zeszytu *Wszechświata* CD-rom zawiera głosy ptaków, z większością których mamy dużą szansę spotkać się nawet w środku miasta. Spróbujmy zatem „dopasować” nagrane głosy do ich właścicieli.

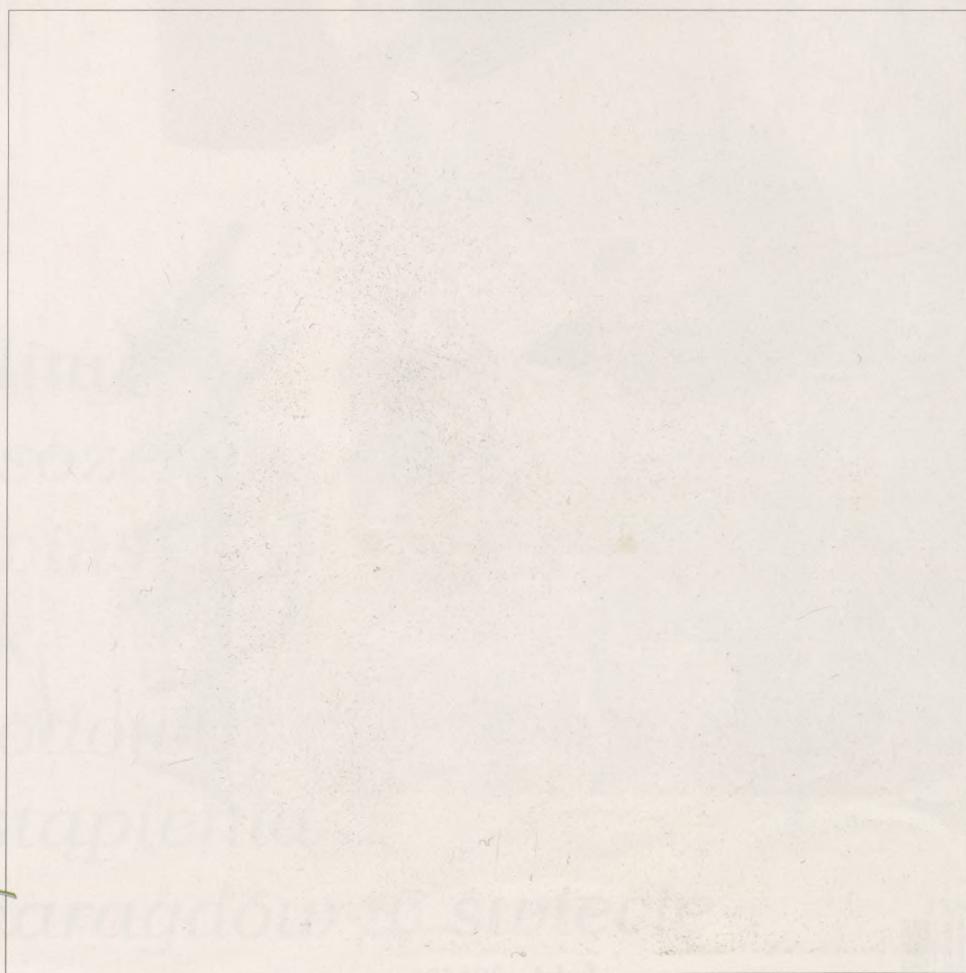
Wszystkie prezentowane tu głosy zostały nagrane przez Zdzisława Palczyńskiego z Puszczykowa k/Poznań.

1. WRÓBEL *Passer domesticus* – różne głosy, w tle: sroka.
2. SZPAK *Sturnus vulgaris* – różne głosy i naśladownictwa, w tle: sikora modra i bogatka, kowalik i zięba.
3. ZIĘBA *Fringilla coelebs* – śpiew i głosy wabiące, w tle: kowalik, pierwiosnek, rudzik, kos i świstunka.
4. DZWONIEC *Carduelis chloris* – dwa przykłady śpiewu, w tle: żaby.
5. SZCZYGIEŁ *Carduelis carduelis* – śpiew, w tle: wróbel.
6. TRZNADEL *Emberiza citrinella* – śpiew, w tle: zięba.
7. KRUK *Corvus corax* – dwa przykłady głosów, w tle: zięba, sikora bogatka i grzywacz.
8. WRONA SIWA *Corvus corone* – trzy przykłady głosów, w tle: pełzacz ogrodowy, cierniówka i wróbel.
9. GAWRON *Corvus frugileus* – różne głosy w kolonii lęgowej, w tle: zięba i drozd śpiewak.
10. SROKA *Pica pica* – dwa różne głosy, w tle: wróbel, synagorlica turecka, słowik rdzawy, sikora bogatka i kulczyk.
11. SÓJKA *Garrulus glandarius* – różne głosy oraz naśladownictwo myszolowa i dzięcioła, w tle: trznadel i sikora bogatka.
12. SIKORA BOGATKA *Parus major* – trzy przykłady śpiewu, głos niepokoju, głosy kontaktowe młodych w czasie zdobywania pokarmu, w tle: rudzik, wrona siwa i cierniówka.
13. SIKORA MODRA *Parus caeruleus* – śpiew i głos niepokoju, w tle: pierwiosnek, rudzik i wróbel.
14. KOWALIK *Sitta europaea* – trzy przykłady śpiewu i głos wabiący, w tle: dzięcioł pstry duży, zięba, pełzacz, drozd śpiewak i strzyżek.
15. POKRZEWKA OGRODOWA *Sylvia borin* – śpiew, w tle: pierwiosnek i zięba.
16. WILGA *Oriolus oriolus* – śpiew, głos młodego, głos wabiący, w tle: zięba, kos i trznadel.
17. SŁOWIK SZARY *Luscinia luscinia* – śpiew, w tle: potrzos.
18. KOS *Turdus merula* – śpiew i głos niepokoju, w tle: dzięcioł czarny i pstry duży, zięba i drozd śpiewak.
19. KWICZOŁ *Turdus pilaris* – głosy wabiące i śpiew, głównie w locie, w tle: zięba.
20. DROZD ŚPIEWAK *Turdus philomelos* – śpiew – dwa różne przykłady, w tle: sikora sosnowka.
21. DZIĘCIOŁ PSTRY DUŻY *Dendrocopos major* – głosy sprzeczki, bębnienie, poszukiwanie pokarmu, głos alarmowy i głos piskląt, w tle: zięba, sikora modra i kowalik.
22. DZIĘCIOŁ ZIELONY *Picus viridis* – głos godowy.
23. PUSZCZYK *Strix aluco* – głos terytorialny samca oraz samicy.
24. PÓJDŹKA *Athene noctua* – głosy godowe, w tle: psy.
25. GRZYWACZ *Columba palumbus* – głos, w tle: szczygieł i mazurek.
26. SYNAGORLICA TURECKA *Streptopelia decaocto* – dwa przykłady głosów oraz głos wydawany przy lądowaniu lub odlocie, w tle: skowronek, trznadel, wilga, zięba i pokrzewka czarnobista.
27. MEWA ŚMIESZKA *Larus ridibundus* – głosy sprzeczki małego stada w locie.
28. CZAJKA *Vanellus vanellus* – głos w czasie lotów tokowych i głos niepokoju, w tle: żaby, mewa śmieszka, skowronek i krzyżówka.
29. ŻURAW *Grus grus* – głosy pary w locie oraz głosy stada jesienią na zlocie, w tym świst młodych, w tle: pierwiosnek, rudzik i trznadel.
30. ŁYSKA *Fulica atra* – różne głosy wydawane na wodzie.
31. DERKACZ *Crex crex* – głos samca.
32. KUROPATWA *Perdix perdix* – głos samca o zmroku, w tle: rzekotki drzewne.
33. PRZEPIÓRKA *Coturnix coturnix* – głos samca (głośniejszy) i samicy (cichszy), w tle: skowronek i ortolan.
34. JASTRZĄB *Accipiter gentilis* – głosy alarmowe i wabiące, w tle: zięba, lerka i rudzik.
35. KANIA RUDA *Milvus milvus* – głos.
36. ORZEŁ BIELIK *Haliaeetus albicilla* – głosy pary, w tle: kos i mazurek.
37. GEŚ GEĞAWA *Anser anser* – głosy pary w locie w porze godowej, w tle: mewa śmieszka, bąk, łyska i szpak.
38. BOCIAN BIAŁY *Ciconia ciconia* – dwa przykłady klekotu pary przy gnieździe wydawanego w chwilach podniecenia: na powitanie, w zagrożeniu przez przeciwnika i po wygranej walce, w tle: zięba i kura domowa.
39. CZAPLA SIWA *Ardea cinerea* – głosy powitalne dorosłych w kolonii lęgowej oraz gdakanie młodych upominających się o pokarm.
40. PERKOZ DWUCZUBY *Podiceps cristatus* – głosy i okrzyki w porze godowej, w tle: pierwiosnek, zięba i rudzik.



BOCIANY BIAŁE *Ciconia ciconia* na gnieździe, Korytniki nad Sanem. Fot. J. Rajchel

GŁOSY NASZYCH PTAKÓW





SÓJKA. RYSUNEK KASI KLĘSK ze szkoły Podstawowej nr 109 w Krakowie nagrodzony w konkursie *Wszelchwiatka*: „*Dokarmiamy ptaki zimą*”