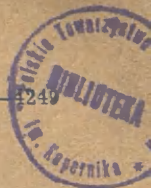


PL ISSN 0023-4249



Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
BIOLOGIA



ROK XXX

WARSZAWA 1981

ZESZYT 3 (170)

PAŃSTWOWE

WYDAWNICTWO

NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XXX

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 3 (170)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1981

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

prof. dr Tadeusz Gorczyński, prof. dr Kazimierz Petruszewicz,
prof. dr Aleksandra Przetęcka, prof. dr Przemysław Trojan, prof. dr Adam Urbanek,
prof. dr Kazimierz Wierchowski
redaktor naczelny: prof. dr Włodzimierz Michajłow
sekretarz: mgr Jadwiga Kobuszewska

Adres redakcji: 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki
(tel. 20-02-11, wewn. 2544)

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 10
Nakład 1416 + 114 egz. Ark. wyd. 9,5, ark. druk. 7,125. Papier
piśm. sat. III 71 g, B1

Oddano do składania 12.II.1981 r. Podpisano do druku 8.VII.1981 r.
Druk ukończono w lipcu 1981 r.

Zam. 104/81

L-103

Cena zł 15,—

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, ul. Sniadeckich 8

JANUSZ HEREŹNIAK

Instytut Biologii Środowiskowej
Uniwersytetu Łódzkiego

ZMIANY SZATY ROŚLINNEJ REJONU ŁÓDZKIEGO POD WPLYWEM ANTROPOPRESJI

„Złe miasto”, „ziemia obiecana”, „województwo ze stolicą bez antenatów”, „polski Manchester”, „stolica polskiego filmu” — oto kilka obiegowych epitetów Łodzi i jej regionu. Ale ziemia łódzka, to przede wszystkim, ziemia nieznaną; cóż bowiem znaczy 35 lat badań, prowadzonych w tym regionie przez najstarszą wyższą uczelnię Łodzi, jaką jest Uniwersytet, wobec wiekowych tradycji badawczych innych krajowych ośrodków naukowych? Niełatwo jest w tak krótkim czasie wypełnić „białą plamę” w fizjograficznym poznaniu regionu; tym bardziej, że jego niezwykle szybki i burzliwy rozwój, szczególnie w ostatnich 155 latach, wiąże się nierozdzielnie z degradacją środowiska przyrodniczego w stopniu nieznanym na innych obszarach naszego kraju.

Może właśnie dlatego w Łodzi zrodziło się pojęcie antropopresja. Termin ten, powszechnie już dziś przyjęty i stosowany, zaproponowany został przez R. Olczaka w 1972 r. i zdefiniowany jako „ogół bezpośrednich i pośrednich oddziaływań człowieka wywołujących zmiany w szacie roślinnej... (i) ...oznacza ciągły napór, stały nacisk ludzkiej aktywności... — zmieniając swoje formy i natężenia — trwa nieprzerwanie tak długo, jak długo istnieje ludzkość na ziemi” [18]. Jest to zatem proces ciągły, ściśle związany z historią powszechną i stąd na jej tle winien być rozpatrywany.

Z DZIEJÓW MIASTA

Pierwsza wzmianka historyczna o osadzie „Łódzia” pochodzi z 1332 r. Niespełna 100 lat później w 1423 r., a więc przeszło 555 lat temu, król polski Władysław Jagiełło nadaje jej prawa miejskie. Na przełomie XVI i XVII w., w latach 1550—1650 następuje intensywny rozwój rzemiosła i handlu w niewielkim jeszcze miasteczku — liczącym od 650—800 mieszkańców — położonym wśród rozległej puszczy. Lata 1793—1815 to okres wzmożonego rozwoju osadnictwa, a zatem i wzmożonej antropopresji. Wreszcie w 1823 r. z inicjatywy ówczesnego Prezesa Komisji Województwa Mazowieckiego — Rajmunda Rembielińskiego powstaje pierwsza osada włókiennicza zwana Nowym Miastem. W ten sposób zakończyła się historia tzw. „Łodzi rolniczej” i rozpoczął okres „Łodzi przemysłowej”, trwający już przeszło 155 lat.

W roku 1839, wraz z wprowadzeniem do łódzkiej fabryki pierwszej maszyny parowej, nastąpił przewrót techniczny — rozwój przemysłu bawełnianego oraz wykształciła się klasa robotnicza. A dalej losy miasta potoczyły się jeszcze szybciej — poprzez wzrost ludności, rozbudowę przemysłu włókienniczego i żywiołowy rozwój urbanistyczny.

RYS FIZJOGRAFICZNY

Wiedzę o środowisku geograficznym regionu łódzkiego — w aspekcie historycznym i geomorfologicznym — zawdzięczamy przede wszystkim Janowi i Annie Dylikom oraz stworzonej przez nich łódzkiej szkole geograficznej, reprezentowanej między innymi przez H. Klatkową [6] i T. Krzemińskiego [10].

Omawiany teren J. Dylik [3] określa jako obszar podłódzki lub krainę podłódzką, Lencewicz [12] nazywa ją Wyżyną Łódzką, zaś A. Dylikowa [5] — łódzkim regionem geograficznym.

Według podziału fizycznogeograficznego Kondrackiego [8] przez Łódź przebiega granica dwóch ważnych — głównych na obszarze środkowej Polski — makroregionów. Wschodnia część miasta położona jest w obrębie urozmaiconego orograficznie, wysoczyznowego mezoregionu — Wzniesienia Łódzkie (318,82), należącego do makroregionu Wzniesienia Południowomazowieckie (318,8), do którego od zachodu przylega — lekko pofalowana równina moreny dennej — mezoregion Wysoczyzna Łaska (318,19), należąca do makroregionu Nizina Południowowielkopolska (318,1/2).

Region łódzki jest zatem krainą przejściową pomiędzy wyżynami Polski południowej a nizinami Polski środkowej, jednak o określonych cechach wyróżniających jego odrębność. Jan Dylik w pracy pt. „Województwo ze stolicą bez antenatów” [4] pisze: „Obszar ten różni się wybitnie od przylegających doń terenów nizinnych. Ze względu na wysokość, które w wielu miejscach są większe niż 200 m n.p.m., jest to półwysyp pasa wyżyn południowych wykraczających daleko na północ i rozrywających ciągłość polskiego niżu. Jednakże dominujące tutaj skały luźne, z których są zbudowane liczne wzgórza, pagórki, równiny i inne formy rzeźby, stanowią raczej o podobieństwie do obszarów niżowych i odwrotnie — o znacznych różnicach w stosunku do pasa starych gór i wyżyn. Już na tych podstawach można stwierdzić, że kraina podłódzka posiada swoiste cechy określające odrębność zarówno w odniesieniu do nizinnej, północnej, jak i do wyżynnej, południowej Polski”.

Łódzki region geograficzny znajduje się w całości w zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego, stąd pokryty jest utworami plejstocen-skimi o różnej miąższości, w zależności od intensywności zachodzących tu procesów erozji i denudacji. I tak, w części wschodniej miasta seria piasków, żwirów i glin sięga 100—150 m grubości, zaś w centrum spada nawet poniżej 20 m.

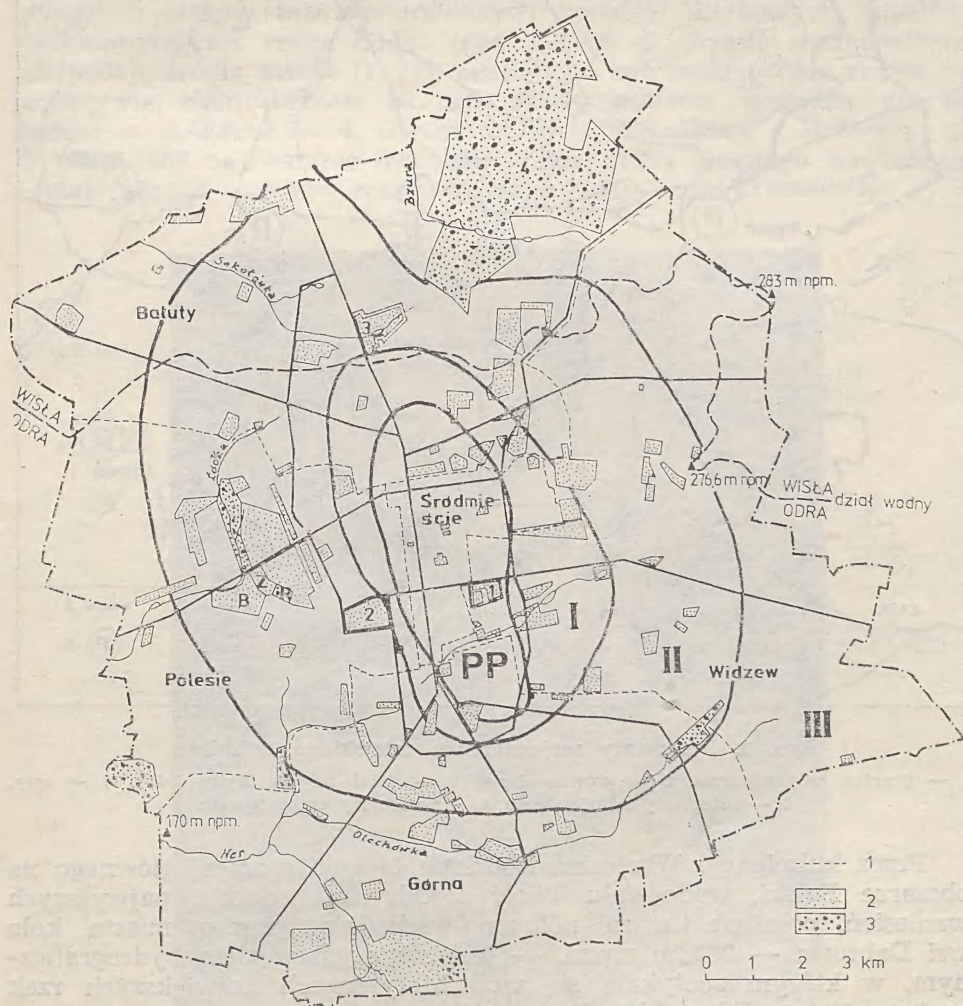
W budowie geologicznej regionu można wyróżnić trzy zasadnicze jednostki strukturalne:

1) elewację wału kujawskiego — w przedłużeniu Gór Świętokrzyskich,

2) depresję mezozoiczną kredowej niecki łódzkiej i

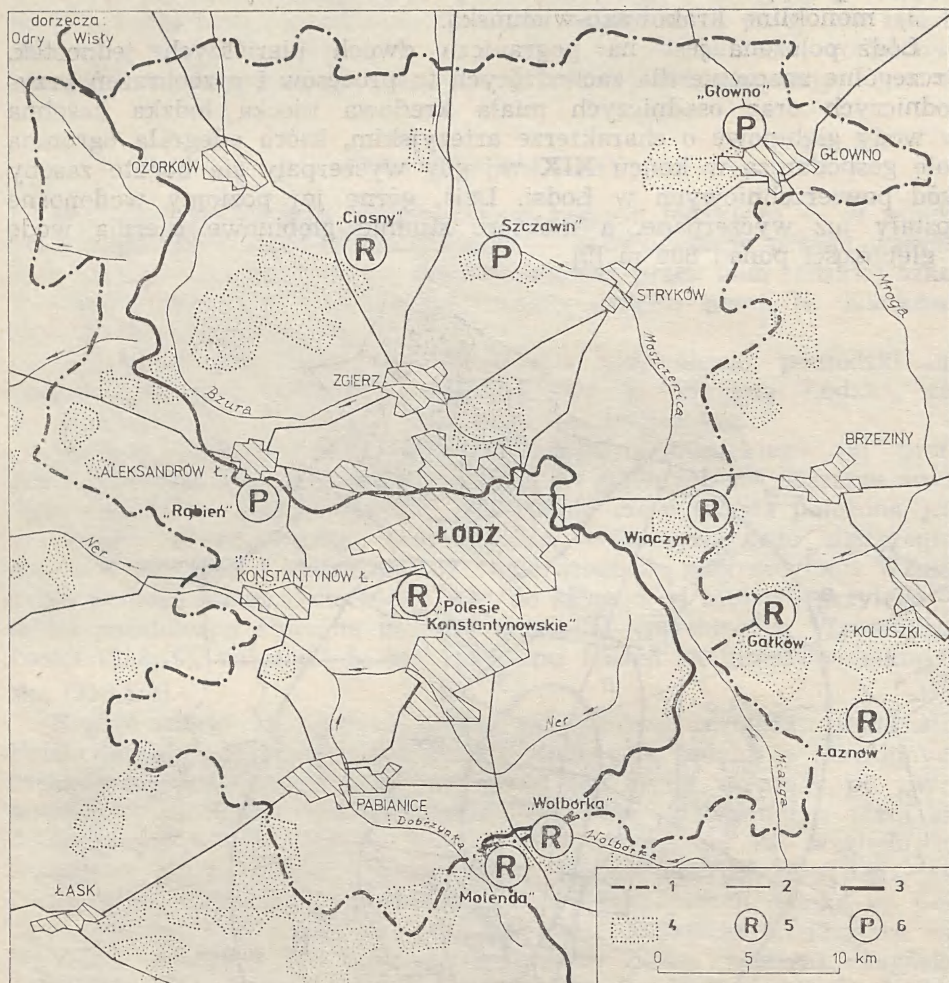
3) monoklinę krakowsko-wieluńską.

Łódź położona jest na pograniczu dwóch pierwszych jednostek. Szczególne znaczenie dla zachodzących tu procesów i przeobrażeń przyrodniczych oraz osadniczych miała kredowa niecka łódzka zasobna w wody głębinowe o charakterze artezyjskim, która odegrała ogromną rolę gospodarczą w końcu XIX w., gdy wyczerpały się bogate zasoby wód powierzchniowych w Łodzi. Dziś, górne jej poziomy wodonośne zostały już wyczerpane, a niektóre studnie głębinowe czerpią wodę z głębokości ponad 800 m [9].



Rys. 1. Strefy rozmieszczenia porostów na tle sieci hydrograficznej i zieleni miejskiej Łodzi

1 — granice dzielnic miasta; 2 — zieleni miejska (m.in. parki zabytkowe: 1. Źródlika, 2. im. J. Poniałowskiego, 3. im. A. Mickiewicza; B — ogród botaniczny; Z — ogród zoologiczny; R — rezerwat „Polesie Konstantynowskie”; cmentarze; ogródki działkowe); 3 — lasy (4. las łagiewnicki); PP — pustynia porostowa; I, II, III — strefy walki porostów wg S. Kuziel, B. Halicz (11)



Rys. 2. Rezerваты województwa miejskiego łódzkiego

1 — granice województwa, 2 — główne drogi, 3 — dział wodny Wisły—Odry, 4 — lasy,
5 — rezerваты zatwierdzone, 6 — rezerваты projektowane

Przez kulminacje Wzniesień Łódzkich biegnie granica, głównego na obszarze Polski, wododziału Wisły i Odry, a jedno z najwyższych wzniesień, położone tuż za północno-wschodnią granicą miasta koło wsi Dąbrowa — 283 m n.p.m. — jest swoistym węzłem hydrograficznym, w którym spotykają się wododziały trzech największych rzek regionu: Bzury, Pilicy i Warty (rys. 1).

Z wspomnianego wyżej węzła hydrograficznego — wyniosłego wzgórza, znajdującego się w strefie krawędziowej Wzniesień Łódzkich — wypływają prawie promieniście rzeczki i strumienie, które na obszarze Łodzi i najbliższych jej okolic tworzą, jeszcze dziś, dość gęstą sieć hydrograficzną, złożoną z 12 większych i nazwanych rzek, strumieni oraz kilku drobnych cieków o łącznej długości 82 km. I tak:

1) do dorzecza Pilicy spływają wody Wolbórki wraz ze strumieniami Miazgi,

2) do dorzecza Bzury — oprócz samej górnej Bzury — Moszczęnica oraz Sokołówka wraz z Brzozą,

3) wreszcie, przeważająca część środkowej i południowej części miasta znalazła się w dorzeczu Odry i Warty poprzez płynący tędy Ner, który jest zasilany wodami niewielkich dziś rzek: Łódki z Bałutką oraz Olechówki z Jasienią i Karolewką.

Obecnie rzeki te na terenie miasta mają najczęściej postać okęśowo płynących cieków lub obmurowanych kanałów ściekowych, niekiedy podziemnych, np. rzeka Łódka (rys. 3). Ale w okresie średniowiecza, jak podają źródła pisane [1, 28], musiały to być rzeki o dość znacznym przepływie, skoro istniało na nich szereg młynów wodnych, np. na Jesieni — 5, Łódce — 4, Olechówce — 3, Sokołówce z Brzozą — 3. W roku 1862 na obszarze ówczesnej Łodzi (13% obecnego terytorium) istniało aż 128 mostków różnego rodzaju [28].



Rys. 3. Park Ludowy na Zdrowiu — tam, gdzie rzeka Łódka wpada do rzeki Bałutki, fot. J. Hereźniak 1963

W wieku XIX rzeka Łódka charakteryzowała się nierównomiernymi wodostanami i nagłymi wezbraniami wiosennymi, które niszczyły młyny i upusty, co — jak się przypuszcza — było związane z wylesieniem górnej części dorzecza tej rzeki. Opis pochodzący z roku 1860 podaje, że miała ona przeciętnie głębokość zaledwie 30 cm i szerokość od 1—2 m [28].

W latach 1820—64 wzrosło zainteresowanie ciekami wodnymi w związku z ich przydatnością dla rozwijającego się przemysłu włókienniczego; główną rolę odegrały w tym zakresie dwie rzeki — Łódka i Jasień.

Oprócz bogatej — zwłaszcza niegdyś — sieci hydrograficznej, a także obfitości i zasobności źródeł, zapewniających bogactwo wód gruntowych, oraz zwartej pokrywie leśnej, zabezpieczającej retencję wód — obszar Łodzi charakteryzuje się największą na Niżu Polskim ilością opadów, która wynosi przeciętnie 600—625 mm/rok. Dla porównania północna, nizinna część regionu łódzkiego otrzymuje go zaledwie nieco ponad 500 mm/rok. Przypuszcza się, że w okresie zwartej lesistości ilość opadów była większa niż obecnie o ok. 20%, czyli o 40—50 mm [9].

Władysław Szafer w geobotanicznym podziale Polski [34] zalicza omawiany region do Okręgu Łódzko-Piotrkowskiego, należącego do krainy Północne Wyżyny Brzeźne, podziału Pas Wyżyn Środkowych, działu Bałtyckiego. Północną krawędzią Wyżyny Łódzkiej przebiegają północne granice zasięgu czterech gatunków drzew: buka, jodły, świerka i jaworu [33] (rys. 6).

ANALIZA PRZEMIAN SZATY ROŚLINNEJ

Zjawisko antropopresji najlepiej rozpatrywać na przykładzie lasów — biocenoz złożonych, najtrwalszych, zwykle też najstarszych — klimaksowych, które jednocześnie, historycznie najwcześniej podlegały niszczeniu i daleko idącym przekształceniom. Analizy tych przemian można dokonać w oparciu o 4 źródła informacji: — relacje pisane, zawarte w starych dokumentach; — archiwalne materiały kartograficzne; — dane toponomastyczne oraz — resztki zachowanych drzewostanów [9].

Wartość poznawczy pojedynczych informacji może być niekiedy znikomą lub mało wiarogodną, ale porównawcze zestawienie danych pochodzących z kilku źródeł daje już podstawy do poważnej rekonstrukcji stanu pierwotnego szaty roślinnej oraz do prześledzenia kierunków i mechanizmów zachodzących w niej przemian.

Poważnym źródłem informacji pisanej są zazwyczaj opisy parafii, sprawozdania z lustracji oraz inwentaryzacje. I tak, w opisie parafii zgierskiej z lat 1783—84 [1] znajdujemy wzmiankę, iż droga ze Zgierza do Łodzi biegnie „...w bór rzadki sosnowy...”, a z tego w las gęsty świerczyny, jedliny i inne drzewa”. Natomiast w dokumentach parafii łódzkiej z końca XVIII w. ks. Jędrzej Majer stwierdza, że: „około parochii i miasteczka Łodzi wielkie i znaczne bory, na wschód słońca, południe, zachód i północ, różnego rodzaju drzewem są zarosłe, jak to znamienne sosny, dęby, grabiny i świerczyny, a miejscami w zarosłach buczyna się znajduje” [1]. Więcej informacji dostarczają dokumenty z XIX w.

Z opisu lasów łódzkich w 1848 r. dowiadujemy się, iż las miejski — którego pozostałością są dzisiaj rezerwat „Polesie Konstantynowskie”, Park Ludowy na Zdrowiu i park im. Poniatowskiego — „składa się z drzewa sosnowego, jodłowego, świerkowego, cokolwiek dębowego a po większej części z olszowego, osikowego itp. miękkiego, mniej użytecznego” [28]. Podobne opisy dotyczą obszarów zajętych dziś przez parki: Źródlika, im. Kilińskiego, im. Moniuszki, im. 3 Maja i in.

B. Baranowski [1, 2] uważa, że istnienie w granicach dzisiejszej Łodzi starych lasów jeszcze w końcu XVIII w. należy przypisać znacznej odległości tego rejonu od spławnych odcinków rzek. Potwierdza to raport R. Rembielińskiego z lipca 1820 r.; czytamy w nim, że okolica „na pierwszy rzut oka dzięki jeszcze natury robiąca wrażenie”, ale dalej „ponieważ obszerne bory, do prywatnych obywateli należące, żadnego onym nie przynosiły dochodu, przeto wielu z nich pozakładało huty szklane i osadziło kolonistów, którzy ciągle wytępiają zbyteczne tamże bory” i następnie „Bór do miasta (tj. Łodzi) należący jest dość znaczny, ale za czasów Księstwa Warszawskiego przez brak urządzenia do szcztu prawie spustoszony” [13].

Jednak z treści tych cytatów, choć zawierają one bardzo interesujące informacje, trudno odczytać stan i postać opisywanych lasów, ich naturalność lub stopień zniekształcenia; niełatwo też określić strukturę i fitosocjologiczny typ zbiorowisk leśnych. Podobny walor poznawczy mają dane toponomastyczne. Koter [9] przeanalizował nazewnictwo geograficzno-administracyjne Wielkiej Łodzi, klasyfikując nazwy związane z lasem w następujące grupy:

1. Nazwy nawiązujące do charakteru drzewostanu i runa: Modrzew, Dąbrowa, Chojny, Lipniki, Łódzia (od łozy), Rokicie, Grabiec, Borowiec, Jagodnica (wszystkie nazwy osiedli), Brzoza (rzeka), Pod Jedliną, Buczyna (nazwy pól), Wiązowska, Olsznia (nazwy lasów) i in.
2. Nazwy związane ze sposobem trzebieży lasów, np.: Pogorzel, Wędzary, Rąbień, Poręby (pola), Porąbki (las), poza Łodzią Widzew-Żdźary, Zgierz.
3. Nazwy mówiące o sposobie wykorzystania zasobów leśnych to: Łągiwniki (osada-dzielnica, nazwa pochodzi od łagwi — drewniane go naczynia do przenoszenia płynów) i Pastewnik (łąka).

Wyróżnione zostały również grupy nazw pochodzące od fauny leśnej, jak: Żubardź, Koziny, Niedźwiedź, Rogi czy Sokołów oraz z bagdami, mokradłami i źródłami, np. Źródlika (park). Przedstawiony zestaw nazw potwierdza powszechnie przyjętą już prawdę o niedawnym jeszcze, leśnym charakterze tych terenów.

Znacznie konkretniejszych informacji dostarczają nam stare materiały kartograficzne z przełomu XVIII i XIX w. Alina Pietrzak [25, 26] na podstawie 5 map: „Karte eines Theiles des Königreich Polen” pruskiego Sztabu Generalnego z lat 1796—1802, mapy Gilly’ego „Specialkarte von Sudpreussen” z 1802—03 roku, Mapy Topograficznej Królestwa Polskiego z 1822—39 (tzw. kwatermistrzowskiej), mapy Wojskowego Instytutu Topograficznego z lat 1929—38 oraz mapy Województwa Polskiego z 1822—39 (tzw. kwatermistrzowskiej), mapy Wojsko-

(dawnego) województwa łódzkiego od okresu przedrozbiorowego do czasów obecnych.

Powyższe mapy doprowadzono metodą fotograficzną do jednakowej skali a następnie za pomocą planimetru obliczono powierzchnie leśne dla obszaru województwa i powiatów — dokonując analizy zaszłych zmian w zalesieniu. Wyniki tych badań ilustrują 3 mapy (rys. 4, 5, 6) oraz poniższe zestawienie statystyczne (tab. 1).



Rys. 4. Zalesienie obszaru dawnego województwa łódzkiego (sprzed roku 1975) wg mapy Gilly'ego „Specialkarte von Sudpreussen” z 1802—1803 r., wg Pietrzak [26].

1 — granice województwa, 2 — granice miasta i dawnego powiatu łódzkiego, 3 — lasy

Czwartym — jednym z najważniejszych źródeł informacji, pozwalającym na rekonstrukcję pierwotnego obrazu szaty roślinnej, a jednocześnie na analizę antropopresji — są fragmenty naturalnych biocenoz leśnych, a także lasy komunalne, parki miejskie i pomniki przyrody.

Na terenie byłego województwa łódzkiego były 33 rezerваты przyrody; w granicach nowego łódzkiego województwa miejskiego pozo-



Rys. 5. Zalesienie obszaru dawnego województwa łódzkiego (sprzed roku 1975) wg mapy Topograficznej Królestwa Polskiego (Kwatermistrzostwa) z 1822—1839 r., wg A. Pietrzak [26]

1 — granice województwa, 2 — granice miasta i dawnego powiatu łódzkiego, 3 — lasy

stały tylko 3, a mianowicie: rez. „Wiączyń” o pow. 8,80 ha, utworzony w 1958 r. chroniący drzewostan bukowy z domieszką jodły i jaworu na granicy zasięgu; rez. „Polesie Konstantynowskie” o pow. 9,70 ha (1954) fragment naturalnego lasu — grądu niskiego, pozostałości dawnej puszczy łódzkiej na terenie miasta Łodzi oraz rezerwat florystyczny „Ciosny” k. Zgierza o pow. 2,42 ha (1971) — dla ochrony skupienia dorodnych jałowców. Projektowane są również 3 rezerваты: torfowiskowy w Rąbieniu o pow. 58,06 ha oraz dwa rezerваты leśne, chroniące jodłę na granicy zasięgu, występującą na siedlisku grądu niskiego w Szczawinie (43,04 ha) i k. Główna (27,61 ha).

Na uwagę zasługują również 4 rezerваты leśne, znajdujące się tuż poza granicami obecnego województwa, na terenie województwa piotrkowskiego, są to: 1) rez. „Molenda” o pow. 143,0 ha (1959), naturalny las mieszany z jodłą, bukiem, świerkiem i dębem szypułkowym



Rys. 6. Zalesienie obszaru dawnego województwa łódzkiego (sprzed roku 1975) wg map wydanych przez WIG z 1929—38 r. i mapy woj. łódzkiego z 1964 r., wg A. Pietrzak [26] oraz zasięgi geograficzne drzew wg Szafera [33]

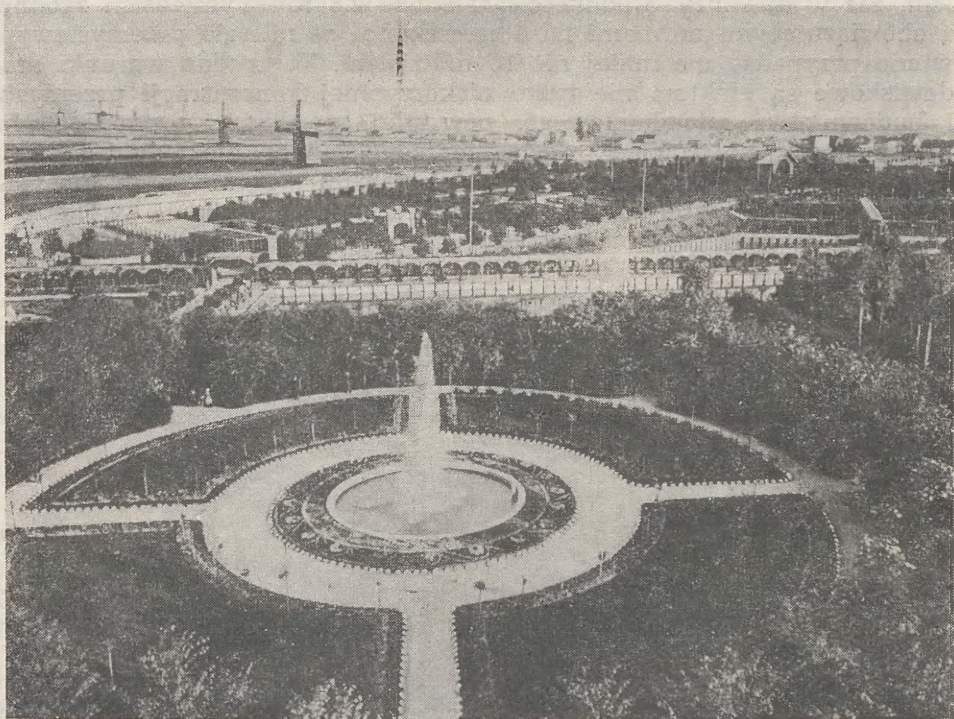
1 — granice województwa, 2 — granice miasta i dawnego powiatu łódzkiego, 3 — północne granice zasięgu jodły, jaworu, buka i świerka, 4 — lasy w latach 1929—64, 5 — lasy w latach 1929—38, 6 — lasy w roku 1964

Tabela 1

Zmiana lesistości w rejonie łódzkim od końca XVIII w. do czasów współczesnych wg A. Pietrzak [25] i Roczn. Statystycznego*

	1796— —1802	1802— —1803	1822— —1829	1964*	31.XII. 1978*
m. Łódź	74,7%	56,2%	30,0%	7,1%	7,1%
powiat	48,8%	42,6%	30,5%	18,1%	Miejskie Woj.
województwo	34,5%	32,1%	25,1%	17,7%	Łódzkie 13,9%

i bezszypułkowym; 2) rez. „Wolbórka” o pow. 35,25 ha (1959) obejmujący teren źródliskowy rzeki Wolbórki z olesem i łągiem olszowym; 3) rez. „Gałków” o pow. 38,60 ha (1958), naturalny las jodłowo-bukowy oraz 4) rez. „Łaznów” k. Rokicin o pow. 60,83 ha (1979) — 100-letni bór jodłowy na granicy zasięgu (rys. 2). Na terenie łódzkiej aglomeracji miejskiej, w północnej jego części znajduje się duży kompleks leśny — Łagiewniki o pow. 1188,45 ha, zwany „zielonymi płucami Łodzi”.



Rys. 7. Park Helenowski (dziś im. 19 Stycznia) na tle odlesionego krajobrazu Łodzi z końca XIX wieku, wg fot. B. Wilkoszewskiego z ok. 1896 r.

Ponadto istnieje przeszło 30 parków miejskich (rys. 1, 7) założonych w wielu wypadkach na terenach poleśnych, ze śladowym udziałem drzew pochodzących z dawnej puszczy łódzkiej. Wymienić tu należy przede wszystkim Park Ludowy na Zdrowiu o pow. 186 ha z fragmentami lasu aturalnego (rys. 3), w kompleksie, w którym znajduje się wyżej wspomniany, rezerwat przyrody „Polesie Konstantynowskie” oraz Ogród Botaniczny (64,10 ha) i Ogród Zoologiczny (17 ha) — całość tworzy Park Kultury i Wypoczynku na Zdrowiu w budowie. Na wzmiankę zasługują również 3 parki uznane za zabytkowe, są to: 1) najstarszy miejski park w Łodzi — Źródłiska założony w 1840 r. (pow. 17,29 ha), w którym rośnie 48 ok. 250-letnich, pomnikowych okazów dębu szypułkowego (obwody pni 2,2—4,3 m), stanowiących ślad po dawnej puszczy łódzkiej; 2) park im. J. Poniatowskiego (pow. 41,331 ha) powstał również na terenie dawnej puszczy, po wycięciu w roku

1905 — 89 jodeł, 506 sosen i 105 świerków; 3) park im. A. Mickiewicza na Julianowie o pow. 46,225 ha, gdzie znajduje się m.in. pomnikowy okaz dębu — „Kosynier” — o obwodzie pnia 4,3 m, pod którym zbierali się uczestnicy powstania styczniowego [16, 17].

Mimo pozornie dużej ilości zieleni, jaką widzimy na mapie Łodzi (rys. 1) faktycznie istnieje znaczny jej niedobór. W roku 1978 Łódź miała 735,3 ha parków i zieleńców oraz 611,6 ha zieleni osiedlowej; w tym też roku na jednego mieszkańca Łodzi przypadało 8,9 m² zieleni, zaś w dzielnicy Śródmieście zaledwie 2,6 m². Tymczasem zgodnie z obowiązującymi normami na 1 mieszkańca w mieście przemysłowym winno przypadać nie mniej niż 15 m² zieleni. Te trudne warunki środowiskowe są efektem nie tylko niekorzystnej koncentracji przemysłu i budownictwa mieszkaniowego, powstałej w okresie rozwoju Łodzi przemysłowej, ale również często nieprzemyślanym, niekiedy tylko pozornie jednostkowym i koniecznym działaniem współczesnym, np. jak obliczono, tylko z ulic miasta, w latach 1963—1971 ubyło 11 tys. drzew, czyli 14% (rys. 8), natomiast ostatnio, przed rozpoczęciem budowy miej-



Rys. 8. Drzewa — dokąd jeszcze istnieją w krajobrazie miasta. — ciągle „stoja na przeszkodzie” procesowi modernizacji sieci komunikacyjnej. Wycinka ok. 250-letniego dębu przy ulicy Armii Czerwonej, fot. J. Hereźniak, listopad 1972

skiej arterii komunikacyjnej wschód—zachód, w roku 1975 wycięto 6,4 ha z zabytkowego parku im. J. Poniańskiego. Niestety, przykładów takich jest więcej.

REZERWAT PRZYRODY „POLESIE KONSTANTYNOWSKIE”

Spośród obiektów przyrodniczych regionu łódzkiego najcenniejszym — również z punktu widzenia naszych rozważań — jest rezerwat „Polesie Konstantynowskie”. Unikalność jego polega głównie na tym, że ta niespełna 10-hektarowa pozostałość puszczy łódzkiej, znajduje się w środku wielkiej aglomeracji przemysłowej, stanowiąc w ten sposób doskonały warsztat badawczy.

Wniosek w sprawie utworzenia tego rezerwatu został zgłoszony do Wydziału Plantacji Miejskiej w 1929 r. przez Sekcję Ochrony Przyrody przy Towarzystwie Przyrodniczym im. Stanisława Staszica w Łodzi z inicjatywy prezesa tego Towarzystwa — znakomitego pedagoga, przyrodnika i społecznika prof. Edwarda Potęgi [27]. Wniosek ten na prośbę Zarządu Towarzystwa został uzasadniony i poparty przez prof. dr. Konstantego Steckiego z Poznania; w jego ekspertyzie czytamy: „Las ten stanowi przykład lasu naturalnego, odnawiającego się samosiewem, jak o tem przekonywa nalot i podrost świerka, jodły, grabu, olchy... na specjalne podkreślenie zasługuje naturalne stanowisko... jodły... przez Łódź przebiega północna granica zasięgu tego drzewa, mamy tu więc do czynienia z rzadkim kresowem stanowiskiem tego zanikającego u nas gatunku.. Las ten stanowi osobliwość, jakiej żadne miasto Polski w obrębie swych granic nie posiada. Dla ludności tak wielkiego miasta jak Łódź... zachowanie pierwotnego skrawka przyrody w nienaruszonym stanie... ma wielkie znaczenie wychowawcze i społeczne.. Wobec powyższych faktów uważam za konieczne wydzielenie z lasu Konstantynowskiego... znacznego obszaru... któryby zawierał w sobie typowe drzewostany, a przede wszystkim jodłę. Taki rezerwat leśny miejski... podlegałby specjalnej ochronie i opiece... wszelka sztuczna gospodarka byłaby tu wykluczona” [31].

Rezerwat został utworzony uchwałą Magistratu w 1930 r. jako jeden z niespełna stu istniejących wówczas w Polsce rezerwatów przyrody [32] oraz jeden z pierwszych, obok Lasu Wolskiego w Krakowie, rezerwatów założonych w obrębie wielkich miast [20]. Po wojnie w 1954 r. ponownie podlega ochronie prawnej, najpierw jako rezerwat ścisły, zaś od roku 1964 ma status rezerwatu częściowego.

Znacznie wcześniej, bo w drugiej połowie XIX w., las w obrębie którego znajduje się dziś rezerwat „Polesie Konstantynowskie” był stopniowo karczowany. Według planu gospodarczego z 1864 r. składał się on „z różnorodnych drzewostanów... gdzie panującym rodzajem drzewa jest sosna, potem jodła, świerk, miejscami osika, brzoza, dąb, grab itd. Drzewostany są średniowieczne...”, czyli pochodziły z połowy XVIII w. [19]. W relacji K. Łapczyńskiego z 1892 r. czytamy: „Łódź... ma tuż pod miastem piękny naturalny las, do zabaw urządzone, ze ścieżkami gracowanemi, z altankami z piwem, a zbłąkany przypadkiem florysta podziwia drzewa tego lasu: jodła przy jodle (*Abies alba* Mill.) bez innej drzewnej przymieszki” [14].

Obszar dzisiejszego rezerwatu uległ prawdopodobnie zrębowi zupełnemu w latach 1890—1900, a poręba zarosła samosiewem olszy, świerku, jodły i innych. W czasie I wojny światowej cała reszta lasu uległa rabunkowemu wyrębowi, ale teren dzisiejszego rezerwatu był wówczas zbyt młody oraz położony na terenie podmokłym i dzięki temu przetrwał [16, 17, 19]. Po utworzeniu na tym terenie rezerwatu w 1930 r. — została dokonana inwentaryzacja drzewostanu tego obszaru przez Patzera, któremu zawdzięczamy również informacje o florze tego terenu, jakie opublikował w kilku artykułach zamieszczonych w latach 1929 i 1930 w Czasopiśmie Przyrodniczym, wydawanym przez Towarzystwo Przyrodników im. S. Staszica w Łodzi [21, 22, 23, 24]. Dzięki temu w niespełna 50 lat później, w 1976 r. Olaczek i Sowa [19] mogli przeprowadzić nową, pełną inwentaryzację drzewostanu rezerwatu oraz dokonać analizy porównawczej zaszłych zmian tak w drzewostanie, jak i we florze naczyniowej tego obiektu.

Zmiany drzewostanu przedstawia tabela 2, z której wynika, że liczba drzew zmalała do 75,70% w stosunku do stanu z 1930 r., co jest

Tabela 2

Zmiany drzewostanu rezerwatu „Polesie Konstantynowskie” w okresie 1930—1976,
wg R. Olaczka i R. Sowy [19]

Gatunek — Species	Liczba drzew		Udział %	
	1930	1976	1930	1976
Ogółem	6184	4685	100	100
Olsza czarna — <i>Alnus glutinosa</i>	2526	1855	41,4	39,6
Grab pospolity — <i>Carpinus betulus</i>	800	1650	13,1	35,2
Brzoza brodawkowata — <i>Betula verrucosa</i>	1032	406	17,0	8,7
Dąb szypułkowy — <i>Quercus robur</i>	67	203	1,1	4,3
Wiąz polny — <i>Ulmus campestris</i>	248	171	4,1	3,7
Sosna pospolita — <i>Pinus silvestris</i>	321	134	5,4	2,8
Świerk pospolity — <i>Picea excelsa</i>	781	72	12,8	1,5
Topola osika — <i>Populus tremula</i>	151	66	2,1	1,4
Jarząb pospolity — <i>Sorbus aucuparia</i>	18	46	0,2	1,0
Jesion wyniosły — <i>Fraxinus excelsior</i>	—	27	—	0,6
Olsza szara — <i>Alnus incana</i>	—	19	—	0,4
Jodła pospolita — <i>Abies alba</i>	229	7	3,8	0,2
Klon jawor — <i>Acer pseudoplatanus</i>	—	6	—	0,1
Klon zwyczajny — <i>Acer platanoides</i>	—	6	—	0,1
Jabłoń domowa — <i>Malus domestica</i>	—	5	—	0,1
Czeremcha zwyczajna — <i>Padus avium</i>	3	4	0,0	0,1
Wiśnia ptasia — <i>Cerasus avium</i>	—	4	—	0,1
Wierzba krucha — <i>Salix fragilis</i>	8	1	0,1	0,0
Brzoza czarna — <i>Betula obscura</i>	—	1	—	0,0
Grusza pospolita — <i>Pirus communis</i>	—	1	—	0,0
Czeremcha amerykańska — <i>Padus serotina</i>	—	1	—	0,0
Topola biała — <i>Populus alba</i>	—	—	—	—
Wawrzynek wilczelyko — <i>Daphne mezereum</i>	—	—	—	—

jednak — zdaniem Autorów — wynikiem naturalnego procesu starzenia się drzewostanu. Zmieniły się jednocześnie proporcje udziału poszczególnych gatunków drzew, np. wzrósł udział dębu 4-krotnie, grabu 3-krotnie i jarzębiny 4-krotnie, co świadczy o zmianie siedliska — na skutek podsuszenia następuje gładowienie istniejącego tu łągu jesionowo-olszowego (*Fraxino-Alnetum*). Jednocześnie w wyniku niekorzystnych zmian środowiska, takich jak: zanieczyszczenie atmosfery, spadek wilgotności powietrza i gleby, zmniejszyły swój udział gatunki iglaste — świerk 8 razy, zaś jodła, która praktycznie całkowicie wypadła, aż 25 razy. Dwukrotnie zmniejszyły swój udział brzoza brodawkowata, topola, osika, sosna pospolita, które, jako gatunki światłolubne, zmniejszyły swój udział na skutek regeneracji cienistego lasu liściastego. Całkowicie wyginęła topola biała i wawrzynek wilczelyko. Natomiast pojawiły się z samosiewu: klon pospolity, klon jawor, brzoza czarna, grusza pospolita, wiśnia ptasia — czereśnia, jabłoń domowa oraz z sadzenia: jesion wyniosły, olsza szara i czeremcha amerykańska.

Po wojnie zauważono w rezerwacie kilkanaście kwitnących okazów bluszczu. Aktualnie flora roślin naczyniowych rezerwatu składa się ze 150 gatunków i 2 odmian [20]. W jej skład wchodzi stosunkowo mała liczba 9 gatunków obcego pochodzenia, tzw. antropofitów; są to takie introdukowane lub zawleczone drzewa i krzewy, jak np. dąb czerwony, tawuła Menziesia, kasztanowiec biały i inne. Świadczy to o dużej odporności fitocenozy na neofityzację, czyli wnikanie gatunków obcych dla tego zespołu roślinnego lub wprowadzonych przez człowieka gatunków geograficznie obcych, lecz zbliżonych siedliskowo [18].

Nie stwierdzono w stosunku do wcześniejszych notowań, sprzed 50 lat — 31 gatunków, w tym:

- 26 gat. synantropijnych miejscowego pochodzenia, czyli tzw. apofitów nieleśnych, np.: szczaw zwyczajny, szczaw polny, dziurawiec pospolity, pięciornik gęsi, jastrzębiec kosmaczek i inne;
- 2 gat. synantropijne obcego pochodzenia, czyli tzw. antropofity, a mianowicie pokrzywa żegawka i rumianek pospolity;
- 3 gat. leśne zielne i krzewinkowe — wrzos pospolity, szczodrzeniec rozesłany i nawłoc pospolita, a więc gatunki siedlisk suchych — światłolubne.

Przedstawiona lista gatunków nie stwierdzonych współcześnie świadczy o naturalnej regeneracji fitocenozy i „oczyszczaniu się” z gatunków obcych, które przedostały się do niej w okresie wyrębu i przereźdzenia drzewostanu.

Mimo ubytków pewnych gatunków z rodzimej flory rezerwatu, jak np. jodły — ochrona rezerwatowa tego obszaru pozwoliła na regenerację naturalnej fitocenozy i ocalała wiele gatunków, których próżno dziś szukać poza rezerwatem, pomimo leśnego charakteru sąsiedniego ob-



Rys. 9. Fragment rezerwatu leśnego „Polesie Konstantynowskie”, fot. J. Hereźniak, czerwiec 1972

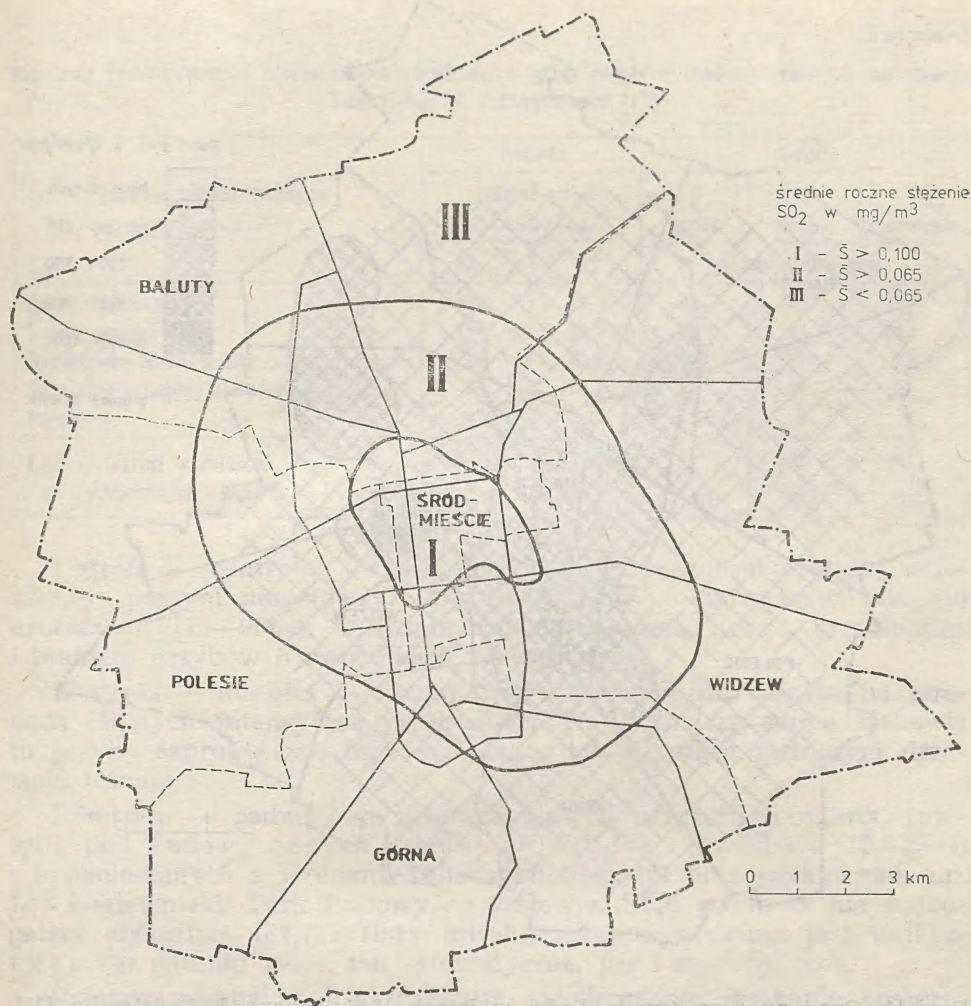
szaru parkowego. Tylko w rezerwacie można zatem spotkać: jaskier kaszubski, kopytnik pospolity, miodunkę łąną, czy czartawę pospolitą, nie mówiąc już o kwitnących okazach bluszczu (rys. 9).

POROSTY EPIFITYCZNE ŁODZI

Powszechnie znana jest rola dignostyczna porostów, jako organizmów reagujących ujemnie na zanieczyszczenie powietrza. Ich brak jest ewidentnym wskaźnikiem swoistej formy antropopresji, jaką jest skażenie atmosfery. Na terenie Łodzi potwierdzają to 20-letnie badania S. Kuziel i B. Halicza [11] nad porostami epifitycznymi, ich frekwencją oraz żywotnością w zależności od poziomu zanieczyszczenia atmosfery. Autorzy ci stwierdzili ogółem na terenie naszego miasta 69 gatunków porostów epifitycznych, z których 37 gatunków należy do porostów skorupiastych, 22 — to porosty listkowate, zaś 10 gatunków zaliczono do porostów krzaczkowatych.

Badania te potwierdzają prawie pełną korelację pomiędzy strefami zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki i pyłem w nim zawieszonym (rys. 10 i 11), jakie wyróżnił dla Łodzi J. Świątczak [35, 36], a strefami rozmieszczenia porostów (rys. 1).

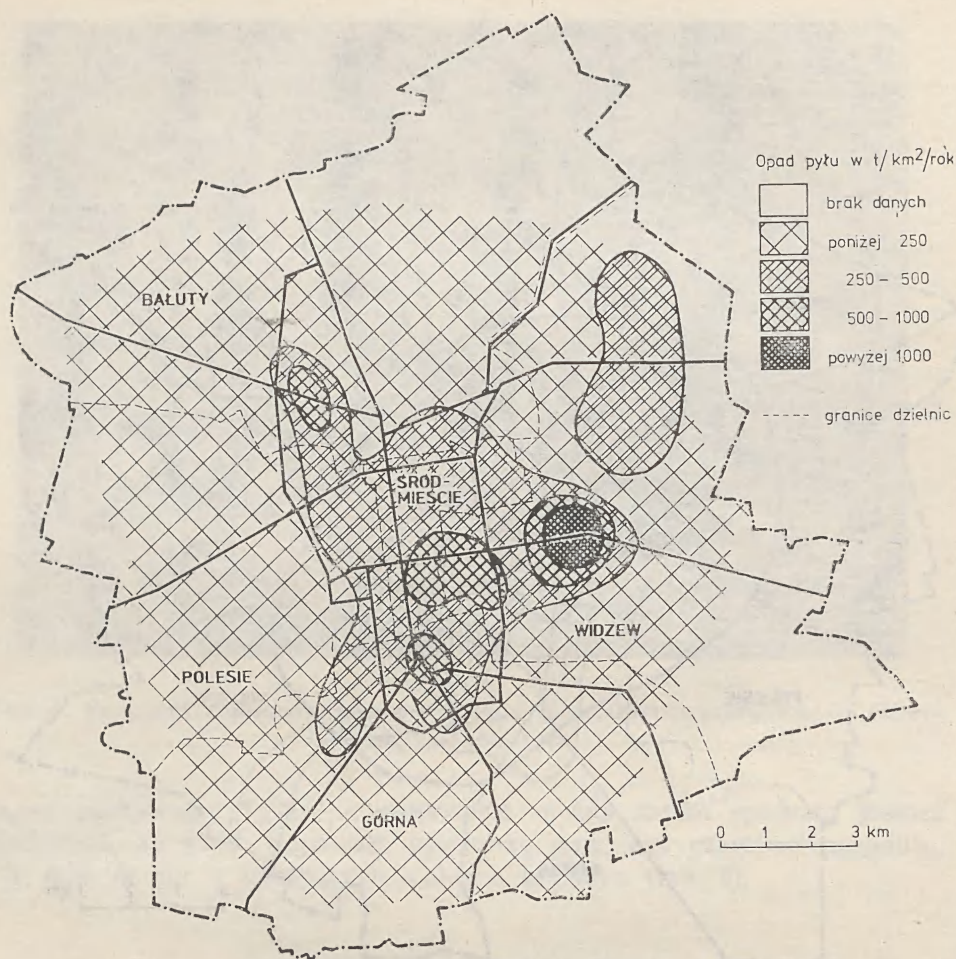
Centralną — śródmiejską część miasta zajmuje tzw. pustynia porostowa (PP), w której stwierdzono nieliczne, mocno zniszczone plechy



Rys. 10. Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego Łodzi dwutlenkiem siarki w latach 1965—69, wg J. Świątczaka [36]

porostowe bez owocników. Poza nią wyróżniono 3 strefy o utrudnionych warunkach wegetacji, tzw. strefy walki.

- w I strefie walki zebrano 8 gatunków o słabo wykształconych plechach, z małą liczbą owocników,
- w II strefie walki występuje 21 gatunków porostów skorupiastych dobrze wykształconych oraz 8 gatunków listkowatych, drobnych i zniekształconych,
- III strefa objęła 69 gatunków, w tym 53% gatunków porostów skorupiastych, 32% listkowatych i 14% gatunków porostów krzaczkowatych całej epifitycznej flory porostowej Łodzi.



Rys. 11. Opad pyłu na terenie Łodzi w latach 1966–68, wg J. Świątczaka [35]

GRZYBY MAKROSKOPOWE ŁODZI

W ostatnich latach na terenie łódzkiej aglomeracji miejskiej zostały podjęte, po raz pierwszy w ekosystemach miejskich, badania mykologiczne przez M. Ławrynowicz [15]. Autorka stwierdziła na terenie miasta przeszło 500 gatunków grzybów z grupy macromycetes, w tym znaczną grupę gatunków nieleśnych (ok. 27%), związanych z otwartym krajobrazem i rozwijających się na specyficznym substracie miejskim — a zatem gatunków synantropijnych, wskazujących na trwającą antropopresję. Analiza rozmieszczenia 476 gatunków grzybów makroskopowych na terenie Łodzi pozwoliła na wyróżnienie 3 stref charakteryzujących się określoną kombinacją biologiczno-ekologicznych grup gatunków, a mianowicie: centralnej, miejskiej i podmiejskiej (tabela 3).

Tabela 3

Strefowe rozmieszczenie biologiczno-ekologicznych grup grzybów makroskopowych na terenie Łodzi, wg M. Ławrynowicz [15]

Biologiczno-ekologiczne grupy gatunków	Miasto		Strefy		
	udział grup biol.-ekolog.		I centr.	II miejsk.	III podmiejsk.
	gat.	%	liczba gatunków		
Leśne symbionty	178	37,4	8	42	165
Leśne saprofity	158	33,2	22	45	152
Symbionty terenów otwartych	49	10,3	7	17	37
Saprofity terenów otwartych	80	16,8	29	49	41
Pasożyty	11	2,3	6	9	8
Łączny udział w mieście	gat.	476	72	162	403
w wydzielonych strefach	%	—	15,1	34,0	84,7

I strefa — centralna — położona w całości w obrębie wyżej omówionej „pustyni porostowej” [11], na obszarze o najwyższym stopniu urbanizacji (75—90%), wyróżnia się ograniczoną ilością symbiontów i brakiem grzybów o owocnikach zdrewniałych.

II strefa — miejska — rozciąga się wokół centrum miasta, na terenach objętych intensywną przebudową. Najliczniejszą grupę stanowią tu grzyby saprofityczne oraz symbionty towarzyszące rodzimym drzewom leśnym.

III strefa — podmiejska położona jest na peryferiach miasta, zajętych pod budowę nowych osiedli i zakładów (zabudowa 10—25%) i przemieszanych z terenami rolniczymi, leśnymi oraz parkowymi, np. Las Łagiewnicki, Park Ludowy na Zdrowiu. Stąd strefa ta ma najbogatszą mykoflorę (84,7% flory miasta) i reprezentowana jest najliczniej przez gatunki leśne, tak symbiotyczne, jak i saprofityczne.

Przeprowadzona analiza wskazuje na stopniowe zanikanie poszczególnych gatunków i grup ekologicznych grzybów w miarę przesuwania się od granic miasta do jego centrum. Przyczyną tej eliminacji, w odróżnieniu od porostów, jest nie zanieczyszczanie powietrza, lecz ogólny spadek wilgotności, a przede wszystkim brak odpowiedniego substratu do ich rozwoju.

FLORA SYNANTROPIJNA ŁODZI

Obok wymierania flory rodzimej, przejawem antropopresji jest również pojawienie się i zasiedlanie obszarów związanych z gospodarczą działalnością człowieka przez gatunki obcego pochodzenia lub obcych siedlisk, czyli gatunków synantropijnych, zwanych też „przybyłkami i przybłędami”.

Florę synantropijną Łodzi bada od przeszło 20 lat R. Sowa [29], a ostatnio również U. Warcholińska [30]. Autorzy ci odszukali w sumie 603 gatunki synantropijne, w tym:

1) roślin synantropijnych miejscowego pochodzenia, czyli tzw. apofitów — 311 gatunków (51,6%);

2) roślin synantropijnych obcego pochodzenia, czyli tzw. antropofitów — 292 gatunki (48,4%);

wśród tych ostatnich:

a) archeofitów (przybyłych przed końcem XV wieku) — 117 gat. (40%);

b) kenofitów (przybyłych od XV wieku) — 175 gat. (60%).

W zestawieniu tym na uwagę zasługują wyrównane proporcje ilościowe udziału antropofitów — w stosunku do apofitów, co jest znamienne dla starych, silnie zurbanizowanych oraz uprzemysłowionych aglomeracji miejskich, podlegających długiej i skutecznej antropopresji. Podobną strukturę wykazuje np. flora synantropijna Berlina Zach.

Poza tym przeważająca część flory synantropijnej Łodzi, bo aż 75%, występuje na siedliskach segetalnych. Wśród nich, prócz gatunków w ścisłym znaczeniu segetalnych, duży udział mają również gatunki roślin ruderalnych — co jest jeszcze jednym dowodem długotrwałej antropopresji.

ZAKOŃCZENIE

Oto niektóre tylko, bardziej jaskrawe przykłady ze świata roślin, ilustrujące głębokie przemiany, jakie dokonały się w całym środowisku przyrodniczym regionu łódzkiego pod wpływem antropopresji. Proces ten, trwający od niepamiętnych czasów, nie sposób zatrzymać; można jednak i należy nim sterować, stosując zdobytą wiedzę przyrodniczą i nabyte doświadczenia praktyczne.

Dziś, nietrudno zauważyć, że dotychczasowe działania człowieka, mające najczęściej, w odniesieniu do środowiska naturalnego, charakter niszczyielski i określane pejoratywnym terminem antropopresja — mogą mieć również walor pozytywny, jeśli weźmiemy pod uwagę te twórcze poczynania w odniesieniu do zastanego, zniszczonego środowiska, które trzeba przyrodniczo zagospodarować, przywracając mu możliwie naturalne oblicze. Z tymi pozytywnymi działaniami, które przez analogię można określić terminem antropokreacja, spotykamy się dziś na każdym kroku; i wówczas gdy dokonujemy rekultywacji terenów zdewastowanych przez kopalnictwo odkrywkowe, i wówczas gdy tworzymy parki miejskie, ale także gdy dokonujemy przebudowy monokultur leśnych w złożone biocenozy, a nawet wtedy, gdy — jak to wykazano na przykładzie rezerwatu „Polesie Konstantynowskie” — bierzemy w ochronę rezerwatową jakiś obszar nie do końca jeszcze zdewastowany.

Przyroda jest tu dla nas, w każdym przypadku i w dalszym ciągu — sprzymierzeńcem, „gotowym współdziałcą” w odtworzeniu naturalnych układów, wprowadzając w miejsce pierwotnych biocenoz roślinność wtórną — zastępczą, dostosowaną do nowych, zmienionych siedlisk. Szczęśliwie, procesowi wypierania roślin z ich naturalnych siedlisk, a jednocześnie zanikowi zupełnemu gatunków roślin rzadkich, towarzyszy jednocześnie wnikanie, często przypadkowe, nowych dla danego terenu gatunków roślin synantropijnych, gdyż rośliny również

nie uznają „spalonej ziemi”. Dobrym tego przykładem jest Łódź, gdzie na stosunkowo niewielkim obszarze miasta (21 431 ha) występuje ilościowo prawie trzecia część całej flory Polski, tj. ponad 600 gatunków roślin synantropijnych, a wśród nich przeszło 290 gatunków obcego pochodzenia (antropofitów), nie licząc introdukowanych gatunków drzew i krzewów, jakie występują w parkach miejskich.

Nie zwalnia to nas, oczywiście, od ochrony naturalnych biocenoz i rzadkich, wymierających taksonów roślin z ich cenną, niepowtarzalną pulą genową. Jednak wobec całkowitego wyniszczenia roślinności pierwotnej i silnego zniekształcenia biocenoz naturalnych — zasadniczym oraz najważniejszym działaniem na przyszłość pozostaje już tylko antropokrecja środowiska przyrodniczego.

LITERATURA

- [1] Baranowski B. — *Łódź rolnicza (od połowy XVI do początków XIX w.)*. Biblioteczka Wiedzy o Łodzi 3, FJN i UŁ, Łódź 1973.
- [2] Baranowski B. — *Zmiany w stosunkach osadniczych na terytorium dzisiejszej Wielkiej Łodzi od końca XVI do lat dwudziestych XIX wieku (1584—1820)*. Studia i Materiały Rady Naukowej przy PRN m. Łodzi 3, Łódź 1973.
- [3] Dylik J. — *Ukształtowanie powierzchni i podział na krainy podłódzkiego obszaru*. ŁTN, Łódź 1948.
- [4] Dylik J. — *Województwo ze stolicą bez antenatów*. Geografia historyczna województwa łódzkiego. ŁTN — Szlakami Nauki 15, Łódź 1971.
- [5] Dylikowa A. — *Łódź na tle regionu (w:) „Łódź w latach 1945—1960”*. TPŁ, Łódź 1962.
- [6] Klatkova H. — *Paleogeografia Wyżyny Łódzkiej i obszarów sąsiednich podczas zlodowacenia warciańskiego*. ŁTN, Łódź 1972.
- [7] Konarski K. — *Stanisław Staszic w Łodzi w roku 1925*. Rocznik Łódzki 1, Łódź 1928.
- [8] Kondracki J. — *Regiony fizycznogeograficzne Polski*. Wyd. UW, Warszawa 1977.
- [9] Koter M. — *Środowisko przyrodnicze obszaru obecnej Łodzi jako podłoże rozwoju osadnictwa w okresie przedprzemysłowym*. Rada Naukowa przy Prezydencie m. Łodzi 1:3—85, Łódź 1974.
- [10] Krzemiński T. — *Szlakiem wzdłuż krawędzi Wzniesień Łódzkich. Kierunki wykorzystania i kształtowania środowiska geograficznego*. Mater. Ogólnopol. Konfer. na temat „Aglomeracja Łódzka na tle innych aglomeracji wielkomiejskich w Polsce”, Łódź 1973.
- [11] Kuziel S., Halicz B. — *Występowanie porostów epifitycznych na obszarze Łodzi*. ŁTN — Sprawozd. z Czynności i Posiedzeń Naukowych 33/3: 1—7, Łódź 1979.
- [12] Lencewicz S. — *Geografia fizyczna Polski*. PWN, Warszawa 1955.
- [13] Lorentz Z. — *Trzy raporty Rajmunda Rembieleńskiego, prezesa Komisji Województwa Mazowieckiego z objazdu obwodu łęczyckiego w roku 1820*. Rocznik Oddziału Łódzkiego PTH 1:50, 1928.
- [14] Łapczyński K. — *Z powiatu trockiego do Szczawnicy*. Pamiętnik Fizjograf. 12:71—128, 1892.

- [15] Ławrynowicz M. — *Wstępna analiza rozmieszczenia przestrzennego i zróżnicowania flory grzybów makroskopowych Łodzi*. Mnc. 1980.
- [16] Mowszowicz J. (red.) — *Parki Łodzi*. ŁTN — Szlakami Nauki 2, Łódź 1962.
- [17] Olaczek R. — *Przewodnik po województwie łódzkim*. LOP, Seria „Nasza przyroda”, 1971.
- [18] Olaczek R. — *Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski niżowej*. Uniwersytet Łódzki, Łódź 1972.
- [19] Olaczek R., Sowa R. — *Wymieranie flory rodzimej w obszarze zurbanizowanym na przykładzie rezerwatu leśnego „Polesie Konstantynowskie”*. Phytocoenosis 5/3—4:283—292, 1976.
- [20] Olaczek R., Sowa R. — *Flora rezerwatu leśnego „Polesie Konstantynowskie” w Łodzi*. Mnc. 1980.
- [21] Patzer J. E. — *Rośliny wiosenne lasu miejskiego obok Łodzi (Polesie Konstantynowskie)*. Czasop. Przyr. 3/1—2:46—47, 1929.
- [22] Patzer J. E. — *Rezerwat przyrodniczy na Polesiu Konstantynowskim w Łodzi*. Czasop. Przyrod. 4/1—2:52—54, 1930.
- [23] Patzer J. E. — *Drzewa rezerwatu w łódzkim lesie miejskim*. Czasop. Przyrod. 6/1—2:47—54, 1932.
- [24] Patzer J. E., Gerards H. — *Przyczynki do geografii roślin okolicy Łodzi*. Czasop. Przyrod. 3/7—8:258—269 + mapa, 1929.
- [25] Pietrzak A. — *Zmiany zalesienia terytorium województwa łódzkiego od okresu porozbiorowego Polski do czasów współczesnych*. Praca magist. wyk. w Zakł. Geografii Fizycz. Regional. IG UŁ, 1971.
- [26] Pietrzak A. — *Zmiany zalesienia terytorium województwa łódzkiego od okresu porozbiorowego do czasów obecnych*. Region łódzki, Studia i Materiały 3:41—60, 1973.
- [27] Potęga E. M. — *Memoriał do Wydziału Plantacji Miejskich w sprawie utworzenia rezerwatu na Polesiu Konstantynowskim*. Czasop. Przyrod. 3/7—8:269—270, 1929.
- [28] Rynkowska A. — *Początki rozwoju kapitalistycznego miasta Łodzi (1820—1864)*. Źródła. IH PAN, Warszawa 1960.
- [29] Sowa R. — *Wykaz gatunków flory synantropijnej Łodzi oraz zarys ich analizy geograficzno-historycznej*. Zesz. Nauk. UŁ Ser. Mat.-Przyr. 54:11—26, 1974.
- [30] Sowa R., Warcholińska A. U. — *Synantropy roślinne na siedliskach segetalnych Łodzi*. ŁTN — Sprawozd. z Czyn. i Posiedz. Nauk. 33/9:1—6, 1979.
- [31] Stecki K. — *Opinia w sprawie utworzenia rezerwatu przyrodniczego z lasu należącego do Magistratu m. Łodzi, tzw. „Polesia Konstantynowskiego” położonego koło dworca Kolei Kaliskiej w Łodzi*. Czasop. Przyrod. 3/7—8:270—274, 1929.
- [32] Szafer W. — *Rezerваты w Polsce*. „Skarby przyrody i ich ochrona”. Kasa im. Mianowskiego, s. 294—317, Warszawa 1932.
- [33] Szafer W. — *Zasięgi geograficzne drzew oraz ważniejszych krzewów i krzewinek w Polsce — mapa (w:) „Szata roślinna Polski” 2, pod red. W. Szafera i K. Zarzyckiego*. PWN, Warszawa 1972.
- [34] Szafer W., Pawłowski B. — *Geobotaniczny podział Polski — mapa. (w:) „Szata roślinna Polski”, pod red. W. Szafera i K. Zarzyckiego*, PWN, Warszawa 1972.

- [35] Świątczak J. — Wpływ warunków meteorologicznych na stopień zanieczyszczania powietrza atmosferycznego Łodzi dwutlenkiem siarki i pyłem zawieszonym. Praca doktorska wyk. w Zakł. Meteorol., Klimat. i Hydrol. IG UŁ, 1973 mnsc.
- [36] Świątczak J. — Wpływ warunków meteorologicznych na wielkość średniodobowego stężenia dwutlenku siarki i pyłu w powietrzu atmosferycznym Łodzi. Zesz. Nauk. UŁ Ser. Mat.-Przyr. 63:75—93, 1974.

PRIORYTETY BADAWCZE W BIOLOGII TROPIKALNEJ *

SŁOWO WSTĘPNE

Nakładem Akademii Nauk USA ukazało się obszerne studium, poświęcone ocenie stanu i perspektyw w biologii tropikalnej, opracowane przez 15-osobowy komitet, któremu przewodniczył Dr. Peter H. Raven z Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri¹. Sądze, że ze względu na wyjątkową wagę i aktualność tej publikacji celowe będzie ogłoszenie polskiej wersji najważniejszego jej rozdziału, obejmującego podsumowanie i zalecenia na przyszłość.

Jan Kornas

Lasy tropikalne Ziemi podlegają przemianom tak szybkim, że większość z nich przestanie istnieć w obecnej postaci przed końcem bieżącego stulecia. Jedyne znaczniejsze, niezaburzone obszary lasu tropikalnego, jakie zapewne utrzymają się do tego czasu, przede wszystkim w zachodniej części brazylijskiej Amazonii i w Afryce Środkowej, przetrwają prawdopodobnie tylko kilka dziesiątków lat dłużej.

Zamiana lasu tropikalnego na inne użytki przynosi często bezpośrednie zyski, a niektóre jego tereny przekształcono na plantacje drzew, dające produkcję przez długi okres czasu. Nie udało się jednak za pomocą istniejących technologii stworzyć dla większości gleb tropikalnych takiego systemu użytkowania, który zapewniłby ich trwałą produktywność. Skutkiem tego dramatycznie wzrasta prawdopodobieństwo zachwiania równowagi ekologicznej i gospodarczej w tropikach w miarę jak tamtejsze lasy ulegają przekształceniu i eliminacji.

Znajomość ekosystemów tropikalnych jest nad wyraz niepełna. Ocenia się, iż w tropikach występuje co najmniej 3 mln gatunków organizmów i że zaledwie 1/6 spośród nich znana jest nauce. Ogromna większość organizmów tropikalnych pozostaje więc nie zbadana. Informacje na temat funkcjonowania ekosystemów tropikalnych, zarówno lądowych jak i wodnych, są tym bardziej szczupłe: brakuje dosłownie wszelkich danych, niezbędnych dla wyświetlenia wielu wyłaniających się tutaj zagadnień ekologicznych. Bez takiej wiedzy nie będzie możliwe utworzenie zdrowych ekologicznie systemów, które byłyby zdolne utrzymać żyjącą w tropikach ludność, nie mówiąc już o poprawie warunków jej egzystencji. Problem komplikuje się jeszcze przez to, że

* Reproduced from „*Research Priorities in Tropical Biology*”, 1980 with the permission of the national Academy of Sciences, Washington, D.C.

¹ National Research Council: *Research Priorities in Tropical Biology*. XII + 116 pp. National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1980 (Publikacja rozpowszechniana przez: Office of Publications, National Academy of Sciences, 201 Constitution Avenue, Washington, D.C. 20 418, U.S.A.).

w obrębie tropików istnieje różnorodność warunków lokalnych, nawet w obszarach zajętych przez pozornie podobną roślinność.

Mając na względzie tak poważną i alarmującą sytuację trzeba dokonać zdecydowanego wyboru spośród problemów, jakimi można się zająć, i terenów, którym należy poświęcić szczególną uwagę. W wyborze tym uwzględniono następujące kryteria:

— Zagrożenie wynikające z perspektywy bliskich i drastycznych zmian, które mogą wykluczyć wszelkie przyszłe badania określonych ekosystemów lub interakcji biologicznych.

— Potencjalne znaczenie naukowe badań nad określonymi ekosystemami lub interakcjami dla biologii i dyscyplin z nią związanych, zwłaszcza w kontekście przydatności dla poprawy warunków życia ludności.

W świetle przytoczonych rozważań oczywiste stają się naukowe i społeczne względy, dla których trzeba koniecznie wzmocnić wysiłki badawcze w tropikalnej strefie Ziemi w ciągu tych ostatnich kilkudziesięciu lat, kiedy badania takie w ogóle jeszcze będą możliwe. Jest rzeczą nad wyraz pilną ustalenie priorytetów badawczych w zakresie biologii tropikalnej, nie po to, by zastąpić nimi którykolwiek z istniejących projektów, lecz by rozszerzyć całokształt wysiłków. Analogicznie trzeba również zapewnić priorytet szczegółowym wielodyscyplinarnym badaniom nad wybranymi ludami tubylczymi, których sposób życia zmienia się nadzwyczaj szybko. Biologowie winni w szerokiej mierze brać udział w tego rodzaju badaniach w miarę ich podejmowania, jednakże ustalanie planu takiej akcji leży już poza zasięgiem niniejszego opracowania. W obrębie samej biologii tropikalnej formuluje się zestawione poniżej zalecenia (których kolejność niekoniecznie odpowiada ich ważności).

INWENTARYZACJA BIOLOGICZNA

Należy wydatnie wzmocnić międzynarodowe wysiłki, zmierzające do pełnego zinwentaryzowania organizmów tropikalnych, zwłaszcza w okresie najbliższych 25 lat. Szczegółowe postulaty w tym względzie są następujące:

— Należy znacznie przyspieszyć tempo prac nad biologiczną inwentaryzacją w tropikach, łącząc studia regionalne nad grupami stosunkowo lepiej poznanymi lub ważnymi z gospodarczego punktu widzenia ze szczegółową inwentaryzacją lokalną innych grup.

— Należy podjąć kroki dla zwiększenia kadr taksonomów badających organizmy tropikalne — z ok. 1500 osób w skali całego świata do liczby cztero- lub pięciokrotnie wyższej, kładąc przy tym nacisk na rozwijanie lokalnych placówek i popieranie miejscowego personelu badawczego w krajach tropikalnych.

— Należy położyć szczególny nacisk na kolekcjonowanie okazów, także metodami niestandardowymi (takimi jak np. zamrażanie lub konserwowanie w płynach).

— Należy wzmocnić wysiłki zmierzające do ochrony różnorodności genetycznej w rezerwach i poprzez systematycznie organizowane kolekcje w ogrodach botanicznych i zoologicznych, bankach nasion i kultur tkankowych oraz wszelkimi innymi dostępnymi sposobami.

— Należy rozwinąć badania biosystematyczne i ewolucyjne nad wybraną reprezentatywną próbą organizmów tropikalnych, stosując wszechstronne podejście wielodyscyplinarne.

— Należy przyznać pierwszeństwo badaniom na obszarach, na których występują flory i fauny najbogatsze i w najwyższym stopniu endemiczne, najslabiej poznane i najbardziej zagrożone wyginięciem. Zaleca się, by takimi obszarami szczególnej uwagi były w ciągu najbliższych 5—10 lat: lasy nadbrzeżne w Ekwadorze, przybrzeżne części stanów Bahia i Espírito Santo w Brazylii, wschodnia i południowa część Amazonii brazylijskiej, zachodni i południowy Kamerun wraz z przyległymi częściami Nigerii i Gabonu, Hawaje, Madagaskar, Sri Lanka, Borneo, Celebes, Nowa Kaledonia i niektóre lesiste obszary Tanzanii i przyległych części Kenii.

STUDIA NAD EKOSYSTEMAMI LĄDOWYMI

Tropikalne ekosystemy lądowe należy badać w sposób możliwie wnikliwy na miejscach wybranych tak, by były ważne z naukowego i społecznego punktu widzenia: reprezentatywne, różnorodne i stwarzające możliwości stosowania eksperymentu. Studia winny dotyczyć zarówno układów naturalnych, jak i podlegających ingerencji ludzkiej, i kłaść nacisk na rozwiązywanie problemów ekologicznych o ogólnym znaczeniu, takich jak np. przepływ i krążenie składników mineralnych, energetyka i stabilność ekosystemów oraz ich bogactwo gatunkowe. Obiekty, jakie proponuje się do tego rodzaju szczegółowych badań, obejmują: wilgotny las neotropikalny na glebie stosunkowo żyznej (La Selva, Kostaryka) oraz ubogiej (*terra firme* w środkowej części dorzecza Amazonki), neotropikalny las zrzucający liście w porze suchej (Chamela, Jalisco, Meksyk) i wilgotny las tropikalny w Azji (Mulu, Sarawak). Dalsze tereny badań objąć powinny przykłady tropikalnych ekosystemów wyspiarskich na Puerto Rico i Hawajach oraz tropikalne obszary trawiaste i sawanny. W oparciu o wymienione obiekty prowadzić należy badania regionalne przewidziane w projekcie nr 1 programu MaB (*Man and Biosphere*), realizowanego pod egidą UNESCO, oraz związane z nim kształcenie specjalistów.

Badania nad ekosystemami tropikalnymi polegać winny na śledzeniu na każdej powierzchni najważniejszych parametrów środowiska nieożywionego i ożywionego: krążenia wody i składników odżywczych, energetyki ekosystemu, sezonowych rytmów rozwoju liści i owoców, zjawisk z zakresu ekofizjologii roślin, żerowania zwierząt na roślinach, sieci pokarmowych oraz dynamiki mikrosiedlisk i całych płatów. Oczekuje się, że wiadomości pochodzące z każdej powierzchni badawczej będzie można skonfrontować z pozostałymi i uzyskać tą drogą szeroki pogląd ogólny na funkcjonowanie ekosystemów w tropikach. Ma to pomóc w ustaleniu, jakie czynniki decydują o istnieniu trwale produktywnych ekosystemów tropikalnych i jakie są tutaj podstawowe prawidłowości w wielu zakresach ekologii i biologii populacji.

W dziedzinie gleboznawstwa znamy już ogólne korelacje pomiędzy glebą a roślinnością w okresowo wilgotnych obszarach tropikalnych i w wilgotnych tropikach Azji, a częściowo także Afryki. Wiele nato-

miast pozostaje do zrobienia, by potwierdzić podobne dane dla Ameryki Południowej. Dynamika wzajemnych oddziaływań pomiędzy lasem a glebą w różnych klimatach i na różnych podłożach ciągle jeszcze jest bardzo słabo znana. Konieczne są szczegółowe badania nad wędrówką jonów pokarmowych i pierwiastków śladowych poprzez rośliny, faunę i glebę. Porównania przeprowadzone pomiędzy lasem pierwotnym i różnymi rodzajami zbiorowisk przekształconych przez człowieka stworzą podstawę do znalezienia sposobów trwałego użytkowania ziemi bez uszczuplenia zasobów. Tego rodzaju badania winny się koncentrować na głównych obiektach wskazanych w niniejszym raporcie, lecz nie mogą się do nich ograniczać.

W zakresie ekofizjologii roślin tropikalnych zaleca się założenie na Puerto Rico wszechstronnie wyposażonego laboratorium, które stanowić będzie centrum badań i kształcenia specjalistów. Utworzenie takiej placówki ma decydujące znaczenie dla postępu w tej dziedzinie, która dotychczas jest w tropikach bardzo słabo rozwinięta, a rokuje szczególnie wiele korzyści poznawczych i praktycznych na przyszłość.

STUDIA NAD EKOSYSTEMAMI WODNYMI

Ze względu na swą wagę naukową i gospodarczą ekosystemy słodkowodne w tropikach zasługują na badania o wiele bardziej intensywne, niż to ma miejsce obecnie.

Rzeki. Proponuje się podjęcie niezwłocznych wysiłków dla parcia i poszerzenia prowadzonych już badań Amazonki, Orinoco i głównych ich dopływów. Priorytet winny również uzyskać badania rzeki Zaire (Kongo). Studia nad strukturą i funkcjonowaniem ekosystemów tych rzek objąć powinny: chemizm wód i procesy dotyczące składników pokarmowych, plankton, ryby i inne ważniejsze kregowce, faunę denną oraz powiązania pomiędzy rzeką a lądem. Spośród mniejszych obiektów szczególną uwagę poświęcić należy rzece Musi na Sumatrze i rzece Purari w Papui-Nowej Gwinei oraz innym rzekom, podobnie zagrożonym zmianami w najbliższej przyszłości. Po etapie obecnych intensywnych badań należy prowadzić w przyszłości długoletnie obserwacje zmian we wszystkich opracowanych rzekach.

Jeziora. Zaleca się w pierwszej kolejności studia nad jeziorami bezodpływowymi, jeziorami zawierającymi najwięcej gatunków endemicznych oraz tymi, które mają ulec zmianom w najbliższej przyszłości. Łączne uwzględnienie wszystkich tych kryteriów prowadzi do wniosku, że szczególnie pilne jest opracowanie następujących jezior: Valencia i Maracaibo w Wenezueli, Malawi w Afryce, Titicaca w Ameryce Południowej oraz wulkanicznych jezior na wyspach południowo-wschodniej Azji.

Obszary podmokłe. Mają one ogromne znaczenie ekologiczne i są w wysokim stopniu narażone na zniszczenie. Priorytet w badaniach powinien uzyskać przede wszystkim Sudd — jedyny w swoim rodzaju obszar rozległych błot nad Nilem, gdzie rozpoczęto już szerokie prace osuszeniowe. Bagna Pantanal w Mato Grosso w Brazylii, w znacznej części wysychające okresowo co roku, są jeszcze rozleglejsze i mają

regionalnie jeszcze większe — być może — znaczenie. I one stoją w obliczu szybkich przemian. W dalszej kolejności należy skierować uwagę zwłaszcza na rozległe bagna tropikalne na terytorium Amapá w Brazylii, w okręgu Beni w Boliwii i bagna tropikalne Bangueulu w Zambii, ponieważ w bezpośredniej przyszłości (tj. w ciągu najbliższych 5 lat) są one nieco mniej zagrożone. Pomiedzy rozległymi bagnami nadrzecznymi w zasięgu bezpośredniego niebezpieczeństwa znalazła się znaczna część formacji *várzea* w Basenie Amazonki oraz delta i starorzecza Orinoco; mniejsze jest zagrożenie starorzeczy Zaïre (Kongo) i Xingu. Rozległe torfowiska w południowo-wschodniej Azji zasługują na uwagę ze względu na swoją wielką powierzchnię i znaczenie surowcowe, które powoduje stały wzrost ich eksploatacji.

Opady atmosferyczne. Ilość i skład chemiczny opadów, które mają istotne znaczenie zarówno dla charakterystyki środowisk lądowych, jak i słodkowodnych, wymagają ciągłej rejestracji i badań, zwłaszcza w dorzeczach Amazonki, Orinoco i Mekongu.

ŚLEDZENIE PROCESÓW ODLESIANIA

Należy rozwijać w poszczególnych krajach i w miarę potrzeby wspierać poprzez odpowiednie organizacje międzynarodowe systematyczną rejestrację (*monitoring*) procesów zamiany pierwotnych formacji roślinnych, przede wszystkim wilgotnych lasów tropikalnych, na inne rodzaje użytków².

PIĘCIOLETNI PROGRAM PRACY

Jako szczególnie doniosłe w okresie pięciolecia 1980—85 poleca się uwadze wszystkich krajów świata następujące poczynania:

— Co najmniej dwukrotne powiększenie (wg cen niezmiennalnych) funduszków, przeznaczonych na inwentaryzację biologiczną w tropikach.

— Powiększenie co najmniej o 50% liczby specjalistów-systematyków, zajmujących się badaniem organizmów tropikalnych.

— Zainicjowanie prac nad co najmniej czterema wskazanymi głównymi ekosystemami leśnymi. Przeprowadzenie inwentaryzacji biologicznej i podstawowych badań nad obiegiem składników mineralnych w każdym z nich. Utworzenie centrum badań ekofizjologicznych nad roślinami tropikalnymi i zapewnienie mu pomieszczeń i pełnego wyposażenia.

— Podjęcie lub poszerzenie wszechstronnych badań nad strukturą i funkcjonowaniem ekosystemów rzecznych Amazonki, Orinoco, Purari i ich głównych dopływów, jezior Valencia i Maracaibo, bagien Sudd i Pantanal (w Mato Grosso), formacji *várzea* w Basenie Amazonki

² Por.: National Research Council: *Conversion of Tropical Moist Forests*. X + 205 pp. National Academy of Sciences. Washington, D.C., 1980.

oraz delty i starorzeczy Orinoco. Te podstawowe badania pięcioletnie winny być ukończone we wszystkich przypadkach znacznie przed 1990 r.; w okresie 1986—90 należy zapoczątkować badania dalszych obiektów.

— Finansowanie krajowych programów śledzenia (*monitoring*) i międzynarodowej sprawozdawczości na temat szybkości zanikania tropikalnych typów roślinności, a zwłaszcza wilgotnych lasów tropikalnych.

BOHDAN PISARSKI
Instytut Zoologiczny PAN
Warszawa

EWOLUCJA ŻYCIA SPOŁECZNEGO I POZIOMY ORGANIZACJI SPOŁECZEŃSTW MRÓWEK (FORMICIDAE)

1. EWOLUCJA SPOŁECZNA MRÓWEK

Ewolucja świata organicznego prowadzi od układów prostych do coraz bardziej złożonych, a jej wynikiem jest coraz pełniejsze opanowanie środowiska przez organizmy znajdujące się na wyższych poziomach ewolucyjnych. Ewolucja życia społecznego podlega tym samym prawom i prowadzi od społeczeństw niewielkich i mało zróżnicowanych, do społeczeństw coraz liczniejszych, bardziej zróżnicowanych zarówno morfologicznie jak i funkcjonalnie i coraz lepiej opanowujących środowisko.

Zwiększanie się liczebności społeczeństw pociąga za sobą szereg zmian, nie tylko ilościowych ale i jakościowych. Równoległe do coraz większych różnic morfologicznych między królowymi i robotnicami pojawia się często zróżnicowanie morfologiczne w obrębie kasty robotnic, np. robotnice typu minor, media i major w rodzaju *Camponotus*, czy różne typy robotnic i żołnierze w rodzajach *Dorylus*, *Pheidole* i in. [20]. Zjawiskiem znacznie bardziej powszechnym, związanym ze zwiększaniem się liczebności społeczeństw jest wzrost ich zróżnicowania funkcjonalnego. Poza coraz silniej wyodrębniającą się kastą płodnych samic (królowych), których jedyną funkcją jest produkcja jaj, pojawia się coraz większa liczba wyspecjalizowanych grup funkcjonalnych wśród robotnic: piastunki, strażniczki, furazerki i in. [7].

Wzrost liczebności społeczeństw powoduje zwiększenie się rozmiarów gniazd i pól troficznych. Pociąga to za sobą ich podział na sektory [24, 26]. W dużych mrowiskach poszczególne robotnice przebywają stale w jednym, określonym sektorze mrowiska i eksploatują tylko przylegającą do niego część (sektor) pola troficznego. Dzięki temu znają one dobrze teren, na którym pracują i zdobywają pokarm. Efektywna eksploatacja rozległego pola troficznego, oprócz jego podziału na sektory, wymaga także dalszej specjalizacji robotnic -- zróżnicowania furazerek na zwiadowczynie, aktywne furazerki poszukujące samodzielnie pożywienia oraz nieaktywne furazerki eksploatujące źródła pokarmu odkryte przez zwiadowczynie, strażniczki granic terytorium i in. [15, 23]. Konieczna jest także, przynajmniej okresowa, specjalizacja grup robotnic do zbierania określonego typu pokarmu, np. spadzi [7].

Procesem przebiegającym równoległe do specjalizacji funkcjonalnej robotnic jest rozwój współpracy pomiędzy robotnicami zarówno po-

jedynczymi osobnikami, jak i pomiędzy zespołami robotnic. Pojedyncze robotnice często współpracują ze sobą przy obezwładnianiu dużej zdobyczy, obronie mrowiska lub terytorium, przy transporcie materiału budowlanego i pracach budowlanych [9, 17, 22]. Przykładem współpracy pomiędzy zespołami robotnic jest np. łańcuchowy transport zdobyczy [8, 22].

Dzięki omówionym zjawiskom — tj. ograniczeniu obszaru furazowania przez pojedynczą robotnicę, dobrej znajomości tego terenu, specjalizacji funkcjonalnej robotnic przy równocześnie dobrze rozwiniętej współpracy pomiędzy robotnicami i grupami robotnic, społeczeństwa o dużej liczebności osiągają wysoką wydajność pracy.

Warunkiem funkcjonowania społeczeństw jest możliwość wymiany informacji pomiędzy jego członkami. U mrówek odkryto 3 systemy wymiany informacji: chemiczny (feromony¹) [21], dźwiękowy (strydulacja, stukanie) [11, 22] i dotykowy („mowa czułków”) [6]. Za pomocą tych systemów wymiany informacji mrówki potrafią sterować zarówno procesami wewnątrzspołecznymi, jak np. wysokością produkcji poszczególnych kast, mogą rozpoznawać członków własnego społeczeństwa, jak i przekazywać informacje o świecie zewnętrznym, np. o źródłach pokarmu, niebezpieczeństwie i in. Im społeczeństwa są liczniejsze, tym systemy wymiany informacji muszą być bardziej efektywne, tzn. informacje muszą być coraz precyzyjniejsze i szybciej przekazywane.

Posługiwanie się skomplikowanymi systemami informacji wymaga wysokiego poziomu psychizmu². Biorąc pod uwagę stosunkowo niewielką liczbę neuronów w mózgach mrówek, ograniczoną ich małymi wymiarami ciała, pojedyncza mrówka nie może osiągnąć dostatecznie wysokiego poziomu psychizmu. Jest to natomiast możliwe dzięki sprzężeniu mózgów pojedynczych osobników tworzących społeczeństwo [13]. Zgodnie z teorią Meyera poziom psychizmu wzrasta wraz ze zwiększeniem się liczby elementów tworzących dany zbiór (= społeczeństwo), a więc wraz ze wzrostem liczebności społeczeństwa wzrasta poziom jego psychizmu.

Wysoki poziom psychizmu jaki osiągają społeczeństwa o wysokiej liczebności, umożliwia im z kolei zbiorowe wykonywanie prac tak złożonych, jak np. budowa ogromnych gniazd o skomplikowanej architekturze i z dobrze funkcjonującymi systemami regulacji mikroklimatu wewnątrzgniazdowego (np. mrówki z podrodzaju *Formica* s. str.) [16], hodowla mszyc obejmująca ich pełne cykle, łącznie z przechowaniem jaj przez zimę (np. mrówki z rodzaju *Lasius*) [22] czy wreszcie uprawa grzybów na specjalnie przygotowanym kompoście i tak kultywowanych, że nie produkują owocników (np. mrówki z rodzaju *Atta*) [18].

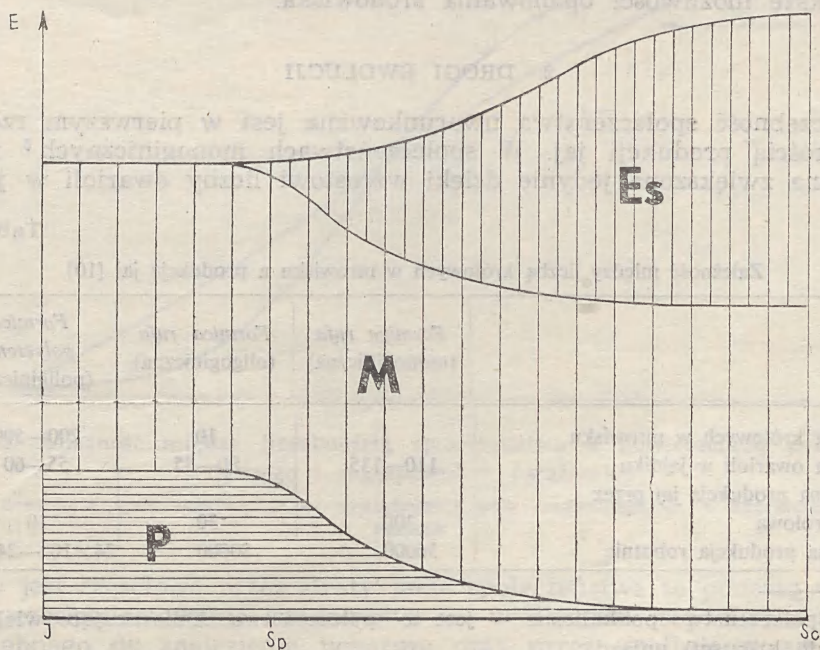
Wysoka liczebność społeczeństw, możliwość szybkiej rekrutacji dużej liczby robotnic w określonym miejscu i współdziałanie między ni-

¹ Feromony są to substancje specyficzne dla poszczególnych gatunków zwierząt, produkowane przez specjalne gruczoły, służące do przekazywania określonych informacji, np. alarmu w przypadku zagrożenia, lub znakowania drogi do źródła pokarmu.

² Psychizm jest to zespół cech psychicznych charakteryzujących danego osobnika lub zbiór osobników (społeczeństwo).

mi, umożliwiając wielu gatunkom mrówek skuteczną obronę zarówno mrowiska, jak i terytorium czy źródeł pokarmu przed większością potencjalnych wrogów. Dzięki temu furazerki z tych gteków mają zapewniony bardzo wysoki stopień bezpieczeństwa [25]. Jeszcze bardziej bezpieczne są królowe i potomstwo przebywające stale w gnieździe i w czasie rozwoju ginie tylko niewielki procent jaj i larw mrówek, a ogromna większość osiąga postać doskonałą. U owadów samotnych natomiast zaledwie znikomy procent osobników przeżywa okres larwalny. Wysoka efektywność produkcji potomstwa umożliwia owadom społecznym ograniczenie nakładów energii na produkcję do niewielkiego procentu (poniżej 4%) energii zasymilowanej. Osiągają one dzięki temu bardzo wysoki stosunek $\frac{M}{P}$ [14]. Ponieważ teoretycznie

taka sama ilość energii jest niezbędna do zaspokojenia potrzeb bytowych osobnika żyjącego samotnie jak i w społeczeństwie, a ilość energii zużywanej na produkcję jest znacznie niższa (rys. 1), powstaje dzięki temu nadwyżka energii („energia społeczna”), która może być wykorzystana na potrzeby całego społeczeństwa, a jej ilość zwiększa się wraz ze wzrostem wydajności pracy. Duże zasoby energii społecznej jakimi dysponują społeczeństwa mrówek o bardzo wysokich liczebnościach (np. z rodzajów *Atta* czy *Formica* — przekraczających 1 mln) umożliwiają tym społeczeństwom podejmowanie prac ogólnospołecznych, takich jak np. budowa ogromnych gniazd, systemów tuneli i dróg czy



Rys. 1. Schemat użycowania energii przez owady samotne i społeczne

M — metabolizm, P — produkcja, Es — energia społeczna, I — owady samotne, Sp — owady społeczne tworzące małe, prymitywne społeczeństwa, Sc — owady społeczne tworzące duże społeczeństwa, znajdujące się na wysokim poziomie ewolucyjnym

utrzymywanie nieprodukcyjnych grup robotnic, takich jak np. strażniczki czy piastunki.

Na podstawie przedstawionego wyżej obrazu rozwoju poszczególnych elementów życia społecznego i zachodzących między nimi zależności, możemy przypuszczać, że ewolucja mrówczych społeczeństw przebiegała po spirali, podobnie do ewolucji kręgowców. Zwiększanie się liczebności społeczeństw pociągało za sobą powstawanie podziału pracy, budowę coraz większych i bardziej skomplikowanych gniazd, pojawianie się bardziej wydajnych metod zdobywania pokarmu, bardziej złożonych systemów wymiany informacji. Zmiany te wymagały od mrówczych społeczeństw coraz wyższego poziomu psychizmu, a z kolei wyższy poziom psychizmu umożliwiał im dalsze doskonalenie organizacji społeczeństw i bardziej efektywną gospodarkę energetyczną.

Te możliwości ewolucji są jednak ograniczone przez zasobność troficzną środowiska, która uniemożliwia mrówczym społeczeństwom przekroczenie pewnej liczebności (ok. 1 mln). Wprawdzie społeczeństwa polikaliczne³ mogą osiągać znacznie większe liczebności (do 450 mln — Chauvin [2]), ale związki między poszczególnymi rodzinami tworzącymi społeczeństwo są zbyt luźne, żeby mogły one funkcjonować jako jednorodny system. Niemniej społeczeństwa polikaliczne dzięki liczebności, morfologicznemu i funkcjonalnemu zróżnicowaniu mrówisk [15] znajdują się na wyższym poziomie ewolucji społecznej od społeczeństw monokalicznych⁴. Nie osiągają one jednak wyższego poziomu psychizmu, a tylko mają większe zdolności adaptacyjne i większe możliwości opanowania środowiska.

2. DROGI EWOLUCJI

Liczebność społeczeństwa uwarunkowana jest w pierwszym rzędzie wysokością produkcji jaj. W społeczeństwach monoginicznych⁵ może być ona zwiększona jedynie dzięki wzrostowi liczby owarioli w jajni-

Tabela 1

Zależność między liczbą królowych w mrówisku a produkcją jaj [10]

	<i>Formica rufa</i> (monoginiczna)	<i>Formica rufa</i> (oligoginiczna)	<i>Formica polyctena</i> (poliginiczna)
Liczba królowych w mrówisku	1	10	200—5000
Liczba owarioli w jajniku	110—135	80—85	55—60
Dzienna produkcja jaj przez 1 królową	300	30	10
Roczna produkcja robotnic	36000	80000	24×10^4 — 24×10^5

³ Społeczeństwo polikaliczne — jest to społeczeństwo zamieszkujące wiele (od kilku do kilkuset) gniazd.

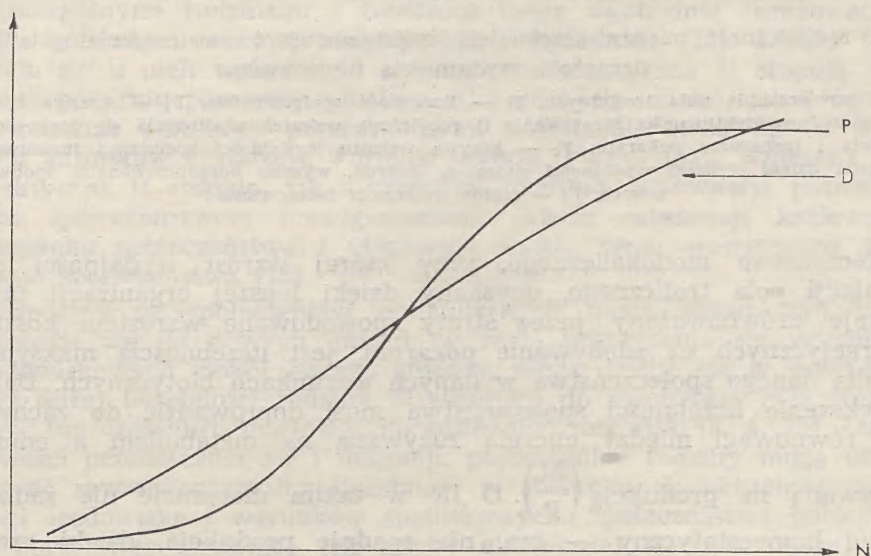
⁴ Społeczeństwo monokaliczne — jest to społeczeństwo zamieszkujące tylko 1 gniazdo.

⁵ Społeczeństwo monoginiczne — jest to społeczeństwo, w którym występuje tylko 1 królowa.

kach królowej (tab. I). Społeczeństwa poliginiczne⁶ mogą osiągać bardzo wysoką produkcję jaj dzięki dużej liczbie królowych, nawet jeśli średnia produkcja jednej królowej będzie znacznie niższa niż królowych ze społeczeństw monoginicznych (tab.1).

Wzrost liczebności społeczeństw monoginicznych ograniczony jest przez szereg czynników. Jednym z nich jest wysoka produkcja form płciowych. Jest ona energochłonna [14] i poważnie ogranicza produkcję robotnic [1]. Jest ona jednak niezbędna dla zachowania gatunku, ponieważ społeczeństwa monoginiczne giną wraz ze śmiercią królowej-założycielki, a szanse założenia nowego społeczeństwa przez młode królowe po locie godowym są niewielkie [15].

Drugim czynnikiem ograniczającym wzrost liczebności społeczeństw monoginicznych jest ograniczona zasobność pola troficznego. Zwiększenie liczebności społeczeństwa pociąga za sobą wzrost zagęszczenia furazerek na polu troficznym a następnie zwiększenie jego powierzchni (rys. 2). W rezultacie wzrost wydajności furazowania, jaki społeczeństwa o wysokiej liczebności osiągają dzięki lepszej organizacji pracy (zawiadamywanie o pokarmie, podział pracy, wzajemna pomoc) niwelo-

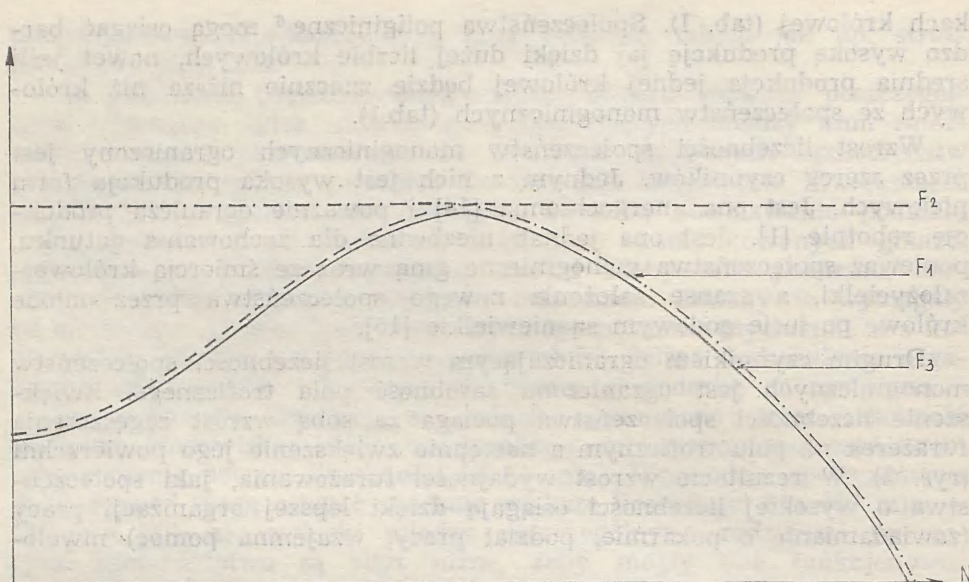


Rys. 2. Zależność między liczebnością społeczeństwa a powierzchnią pola troficznego i zagęszczeniem furazerek

N — liczebność społeczeństwa, P — powierzchnia pola troficznego, D — zagęszczenie furazerek

wany jest częściowo przez straty jakie społeczeństwa te ponoszą wskutek przeeksplotowania środowiska — wydłużenia się okresu czasu potrzebnego do znalezienia pokarmu oraz przez wydłużanie się dróg transportu pokarmu do gniazda (rys. 3). Liczebność monoginicznego

⁶ Społeczeństwo poliginiczne — jest to społeczeństwo, w którym występuje wiele (od kilku do kilku tysięcy) królowych.



Rys. 3. Zależność między liczebnością społeczeństwa i powierzchnią pola troficznego a wydajnością furazowania

P — powierzchnia pola troficznego, N — liczebność społeczeństwa, F_1 — krzywa spadku indywidualnej efektywności furazowania (1 robotnicy), wskutek wydłużania się drogi poszukiwania i transportu pokarmu, F_2 — krzywa wzrostu wydajności społecznej furazowania, osiągnięta dzięki wyższej wydajności pracy w dużych, wysoko uorganizowanych społeczeństwach, F_3 — realna wydajność furazowania

społeczeństwa monokalicznego, przy której wzrost wydajności eksploatacji pola troficznego, uzyskany dzięki lepszej organizacji pracy zostaje zrównoważony przez straty spowodowane wzrostem kosztów energetycznych na zdobywanie pokarmu, jest liczebnością maksymalną dla danego społeczeństwa w danych warunkach biotycznych. Dalsze zwiększenie liczebności społeczeństwa musi doprowadzić do zachwiania równowagi między energią zużywaną na metabolizm a energią

zużywaną na produkcję $\left(\frac{M}{P}\right)$. O ile w takim momencie nie zadziała

układ homeostatyczny — tzn. nie spadnie produkcja, dzięki czemu społeczeństwo wróci do pierwotnej liczebności, nastąpi spadek zasobów energii społecznej, prowadzący do kryzysu energetycznego społeczeństwa. Brak odpowiednich zasobów energii społecznej, niezbędnej do utrzymania mikroklimatu odpowiedniego do produkcji potomstwa, na remonty gniazda, czy do utrzymania odpowiedniej liczby piastunek, spowoduje poważne zaburzenia w funkcjonowaniu społeczeństwa, które prawdopodobnie mogą doprowadzić nawet do jego upadku.

Społeczeństwa poliginiczne dzięki zdolności adopcji nowych królowych są długowieczne. Potencjalnie — jeśli nie zostaną zniszczone przez czynniki zewnętrzne — są one nieśmiertelne. Społeczeństwa poliginiczne wielu gatunków mrówek mogą tworzyć mrowiska filialne, do których migruje część robotnic wraz z kilkoma królowymi, a często także z częścią larw. Rodziny filialne utrzymują więź z rodziną ma-

cierzystą, która przekształca się w ten sposób w społeczeństwo polikaliczne. Społeczeństwa polikaliczne, dzięki zasiedleniu wielu mrowisk i zwiększeniu powierzchni pola troficznego osiągają liczebności nie spotykane w społeczeństwach monokalicznych. Rozmnażanie na drodze wegetatywnej, tj. tworzenia mrowisk filialnych, jest znacznie bardziej wydajne (50-krotnie — Pisarski, dane nieopublikowane) w porównaniu z zakładaniem nowych społeczeństw przez pojedyncze królowe-założycielki po locie godowym. Rozmnażanie wegetatywne wymaga jednak bardzo wysokiej produkcji robotnic, ponieważ musi ona nie tylko uzupełniać naturalne straty jakie ponosi społeczeństwo, ale ponadto wyrównać ubytek robotnic z rodziny macierzystej spowodowany migracją dużej liczby robotnic do mrowisk filialnych. Społeczeństwa polikaliczne mogą osiągać tak wysoką produkcję robotnic kosztem zmniejszenia produkcji form płciowych (samców i królowych) [19]. Ponieważ społeczeństwa polikaliczne mogą zasiedlić całe, odpowiednie dla nich środowisko, na drodze rozmnażania wegetatywnego, mogą więc ograniczyć produkcję form płciowych do minimum niezbędnego do rozprzestrzeniania się na nowe tereny.

W społeczeństwach polikalicznych nie ma konkurencji pomiędzy poszczególnymi rodzinami i robotnice mogą swobodnie furazować na polu troficznym własnej rodziny jak i sąsiednich [15]. Dzięki temu mogła się u nich wykształcić wymiana trofalaktyczna II stopnia (wymiana pokarmu pomiędzy robotnicami z różnych rodzin), jak i wymiana robotnic pomiędzy poszczególnymi rodzinami, która np. u badanych gatunków z rodzaju *Formica* wynosi 1—3% [23]. Wymiana trofalaktyczna II stopnia, jak i wymiana robotnic, zapewniają polikalicznemu społeczeństwu homogeniczność składu substancji królewskiej i zapachu społeczeństwa i utrzymują dzięki temu wewnętrzną integrację społeczeństwa [15].

Rodziny ze społeczeństw polikalicznych mogą stosunkowo łatwo przenosić się do nowych gniazd, w razie pogorszenia się warunków środowiskowych wokół starego gniazda, mogą dzielić się w przypadku zbyt dużej liczebności rodziny w stosunku do zasobności pola troficznego, lub częściowo migrować do sąsiednich mrowisk [3, 4, 15]. Dzięki łatwości przenoszenia się i migracji, poszczególne rodziny mogą utrzymywać zawsze optymalną liczebność w stosunku do aktualnej zasobności środowiska i warunków siedliskowych. Społeczeństwa polikaliczne mają więc strukturę jak gdyby elastycznej sieci, w której rozmiary oczek i położenie węzłów dostosowane są do aktualnych warunków środowiskowych.

Plastyczność polikalicznych społeczeństw zwiększa jeszcze różnicowanie mrowisk w obrębie kolonii. Różnią się one między sobą rozmiarami, budową, a co najważniejsze — funkcjami. Jedne służą do zimowania a drugie do przebywania w okresie wegetacyjnym. Wśród mrowisk letnich spotykamy służące do produkcji potomstwa i służące wyłącznie jako baza do zbierania i przechowywania pokarmu.

Społeczeństwa polikaliczne zakładają nowe mrowiska zwykle na skraju pola troficznego, zwiększając w ten sposób liczbę mrowisk, liczebność społeczeństwa i powierzchnię pola troficznego. Liczebność jaką mogą osiągnąć te społeczeństwa i związane z nią zagęszczenie

robotnic na polu troficznym zapewnia im dominującą pozycję w hierarchii biologicznej [12] i wywierają bardzo silny nacisk na środowisko. Ich znaczenie w biocenozach jest tym istotniejsze, że wywierają one równomierny nacisk biotyczny przez cały sezon wegetacyjny — od wczesnej wiosny do jesieni — i na daną biocenozę oddziałują przez wiele kolejnych lat.

Robotnice w społeczeństwach monoginicznych są siostrami, w związku z czym ich genotypy są znacznie bardziej jednorodne, niż robotnice ze społeczeństw poliginicznych, które są potomstwem wielu samic. W związku z tym, w przypadku zmiany warunków bytowych, gatunki monoginiczne podlegają silnej selekcji, która z kolei przyspiesza ich ewolucję [22]. Występowanie kilku do kilku tysięcy królowych w społeczeństwach poliginicznych powoduje znaczne zróżnicowanie genotypów robotnic w tych społeczeństwach, co zapewnia im większą plastyczność od społeczeństw gatunków monoginicznych. Zmniejsza to wprawdzie szybkość ich ewolucji, ale za to zwiększa ich zdolności adaptacyjne do zmieniających się warunków bytowych.

Poliginizm jest potencjalną cechą gatunku i większość znanych nam dotychczas gatunków poliginicznych i polikalicznych występuje równocześnie w trzech formach: monoginicznej-monokalicznej, poliginicznej-monokalicznej i poliginicznej-polikalicznej [15]. Dzięki temu gatunki te mogą korzystać z obu dróg ewolucji. Etap monoginizmu zapewnia im szybką ewolucję a etap poliginizmu i pokalizmu większą plastyczność, lepszą adaptację do środowiska, długowieczność i możliwość lepszego opanowania środowiska.

Boczną linią ewolucji mrówczych społeczeństw jest rozwój zdolności szybkiego opanowywania nowych, nie zajętych nisz ekologicznych. Ten kierunek ewolucji reprezentowany jest przez tzw. „gatunki oportunistyczne”, tworzące niewielkie, mało zróżnicowane społeczeństwa, ale za to produkujące dużą liczbę osobników płciowych, dzięki czemu odznaczają się one zdolnością szybkiego rozprzestrzeniania się. Są to gatunki sukcesyjne, szybko opanowujące nowe środowiska, ale wypierane z nich w miarę rozwoju biocenozy, przez inne gatunki mrówek, mające wprawdzie mniejsze zdolności rozprzestrzeniania się, ale wywierające za to silniejszy nacisk biotyczny na środowisko.

Przedstawiona wyżej ewolucja mrówczych społeczeństw nie przebiega oczywiście równolegle do rozwoju filogenetycznego mrówek. Osiągnięcie wysokiej liczebności przez społeczeństwa mrówek jest możliwe tylko w środowiskach zasobnych w pokarm. W związku z tym, często gatunki wkraczające do środowisk uboższych muszą zmniejszać swoją liczebność, co pociąga za sobą uproszczenie ich organizacji — a więc schodzą one na niższy poziom organizacyjny, pomimo osiągnięcia wyższego poziomu filogenetycznego (np. rodzaj *Cataglyphis*⁷). Drugim kierunkiem prowadzącym do zmniejszenia liczebności społeczeństw i upraszczania ich struktury, jest pasożytnictwo społeczne.

⁷ Rodzaj *Cataglyphis* zamieszkujący środowiska stepowe i pustynne zachodniej Palearktyki, wywodzi się prawdopodobnie z prymitywnych form, bliskich rodzajowi *Formica*.

3. POZIOMY ORGANIZACJI SPOŁECZEŃSTW

Mrówki są dużą grupą taksonomiczną, liczącą ponad 6000 taksonów. Społeczeństwa poszczególnych gatunków znajdują się na najprzeróżniejszych poziomach organizacji społecznej i z pewnością można będzie znaleźć niemal wszystkie stadia przejściowe od społeczeństw najprostszych do najbardziej złożonych. Sądzę jednak, że w ciągu tym można wyróżnić kilka poziomów organizacyjnych, charakterystycznych dla określonych etapów ewolucji życia społecznego (tab. II).

Na najniższym poziomie organizacyjnym znajdują się społeczeństwa małe, słabo zróżnicowane morfologicznie i funkcjonalnie. Królo-

Tabela 2

Poziomy organizacji społeczeństw mrówek

	Prymi- tywne, małe społe- czeństwa monoka- liczne	Średnie społe- czeństwa monoka- liczne	Duże mono- giniczne społeczeń- stwa mono- kaliczne	Duże mono- giniczne społeczeń- stwa poligi- niczne	Duże społec- zeństwa poliginiczne polikaliczne
Gniazdo — zabezpieczenie królowej i potomstwa	+	+	+	+	+
Zróżnicowanie morfologiczne i behawioralne królowa-robotnica	0	+	+	+	+
Podział pracy (wzrost wydajności)	0	+	+	+	+
Wymiana informacji, rekrutacja robotnic, współdziałanie	—	+	+	+	+
Wysokie zagęszczenie furazerek na polu troficznym (wzrost bezpieczeństwa)	—	—	+	+	+
Gniazdo — regulacja temperatury i wilgotności	—	—	+	+	+
Homogeniczność genetyczna społeczeństwa — przyspieszenie ewolucji	—	—	+	—	—
Heterogeniczność genetyczna społeczeństwa — wzrost plastyczności	—	—	—	+	+
Długowieczność społeczeństwa — potencjalna nieśmiertelność	—	—	—	+	+
Nieograniczone pole troficzne	—	—	—	—	+
Rozmnażanie wegetatywne	—	—	—	—	+
Wymiana robotnic — plastyczność struktury społeczeństwa	—	—	—	—	+

we z tych gatunków po założeniu gniazda i złożeniu jaj wychodzą na zewnątrz i furają. Przez całe życie są one zdolne do wykonywania różnych prac. W społeczeństwach tych nie ma jeszcze podziału pracy pomiędzy robotnicami lub co najwyżej pojawiają się jego zątki — okresowy podział robotnic na piastunki i furażerki. Robotnice furają indywidualnie, nie współpracują ze sobą. Wymiana informacji słabo rozwinięta (np. mrówki z rodzaju *Myrmecia*).

Na wyższym poziomie organizacyjnym znajdują się społeczeństwa o średniej liczebności. Występuje u nich już wyraźne zróżnicowanie, zarówno morfologiczne jak i behawioralne pomiędzy królowymi i robotnicami. Królowe nigdy nie opuszczają gniazda, a pierwsze larwy karmią produktami własnego metabolizmu. W społeczeństwach tych występuje wyraźny podział pracy pomiędzy robotnicami, dobrze rozwinięta wymiana informacji i rekrutacja do źródeł pokarmu (np. mrówki z rodzaju *Myrmica*).

Na następnym poziomie organizacyjnym znajdują się społeczeństwa monogeniczne o bardzo wysokiej liczebności. Budują one duże i bardzo skomplikowane gniazda, w których mogą regulować mikroklimat, bardzo skutecznie zabezpieczające królowe i potomstwo przed wszelkimi niebezpieczeństwami. Podział pracy, wymiana informacji i współpraca między robotnicami są dobrze rozwinięte i umożliwiają im osiągnięcie wysokiej wydajności pracy. Wysoka liczebność tych społeczeństw i znaczne zagęszczenie robotnic na polu troficznym zapewniają im znaczne bezpieczeństwo. Liczebność tych społeczeństw jest ograniczona rozmiarem i wydajnością pola troficznego. Okres ich istnienia ograniczony jest długością życia królowej-założycielki, a plastyczność — homogenicznością genetyczną (np. mrówki z rodzaju *Atta* i *Formica*).

Następny, ale bliski poprzedniemu poziom organizacyjny zajmują duże poliginiczne społeczeństwa monokaliczne. W przeciwieństwie do społeczeństw z poprzedniego poziomu, dzięki adopcji nowych królowych są one długowieczne — potencjalnie nieśmiertelne. Dzięki heterozygotyczności genetycznej odznaczają się one dużą plastycznością (np. mrówki z rodzaju *Formica*).

Najwyższy poziom organizacyjny zajmują społeczeństwa polikaliczne. Mają one wszystkie właściwości społeczeństw z poprzedniego poziomu, ale dzięki ogromnej liczebności, podziałowi na wiele zróżnicowanych funkcjonalnie rodzin, wymianie robotnic pomiędzy rodzinami i wspólnemu, nieograniczonemu przestrzennie polu troficznemu osiągają one nie spotykana na innych poziomach organizacyjnych złożoność struktury i poziom psychizmu. Społeczeństwa te wywierają bardzo silny nacisk na środowisko i zajmują jedną z najwyższych pozycji w hierarchii biologicznej.

Gatunki tworzące polikaliczne społeczeństwa mają także największe znaczenie dla człowieka — zarówno jako jego sprzymierzeńcy (np. *Formica polyctena*, *F. rufa* — mające duże znaczenie w ochronie lasów w Europie Środkowej), jak i jego wrogowie (np. *Monomorium pharaonis* — stanowiący poważne zagrożenie sanitarno-epidemiologiczne w Europie Środkowej, czy *Solenopsis saevissima* — gatunek poważnie utrudniający egzystencję człowieka na dużym obszarze USA).

LITERATURA

- [1] Brian M. V. — *Social Insect Populations*. Academic Press, London and New York, 135 pp., 1965.
- [2] Chauvin R. — *Le monde des fourmis*. Plon, Paris, 287 pp., 1969.
- [3] Czechowski W. — *Bionomics of Formica (Coptoformica) pressilabris* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae). *Ann. Zool. Warszawa* 33, 8: 103—125, 1975.
- [4] Czechowski W. — *Competition between Formica exsecta* Nyl. and *Formica pressilabris* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae). *Ann. Zool. Warszawa*, 33, 17: 274—285, 1976.
- [5] Dlussky G. M. — *Murav'i roda Formika*. Izdatelstvo Nauka, Moskva, 236, 1967.
- [6] Dlussky G. M., Volcic O. V., Sulchanov A. V. — *Organizacija gruppovoj furžirovki u murav'ev rod Myrmica*. *Zool. Ž.*, Moskva, 57, 1: 65—77, 1978.
- [7] Dobrzańska J. — *Studies on the division of labour in ants genus Formica*. *Acta Biol. Exper. Warszawa*, 19: 57—81, 1959.
- [8] Dobrzańska J. — *The control of the territory by Lasius fuliginosus* Latr. *Acta Biol. Exper. Warszawa*, 26: 193—213, 1966.
- [9] Dobrzański J. — *Manipulatory learning in ants*. *Acta Neurobiol. Exper. Warszawa*, 31, 2: 111—140, 1971.
- [10] Gösswald K. — *Rassenstudien an der roten Waldameise Formica rufa* L. auf systematischer, ökologischer, physiologischer und biologischer Grundlage. *Z. angew. Ent. Berlin*, 28: 62—124, 1941.
- [11] Haskell P. T. — *Insect sounds*. F. H. and G. Witherby Ltd., London, 189 pp., 1961.
- [12] Hediger H. — *Über die Angleichungstendenz bei Tier und Mensch*. *Naturwiss. Berlin*, 28: 313—315.
- [13] Meyer J. — *Essai d'application de certains modèles cybernetiques à la coordination chez les insectes sociaux*. *Insectes Soc.*, Paris, 13: 127—138, 1966.
- [14] Petal J. — *The role of ants in ecosystems*. IBP 13. *Production, ecology of ants and termites*. Cambridge University Press, Cambridge, 293—322 pp., 1978.
- [15] Pisarski B. — *Struktura społeczna Formica (C.) exsecta* Nyl. (Hymenoptera: Formicidae) i jej wpływ na morfologię, ekologię i etologię gatunku. *Polska Akademia Nauk, Warszawa*, 134 pp., 1973.
- [16] Raignier A. — *L'économie thermique d'une colonie polycalique de la fourmis du bois (Formica rufa polycтена Foerster)*. *La Cellule, Louvain*, 51: 281—368, 1948.
- [17] Sudd J. H. — *How insects work in groups*. *Discovery*, London, June 1963: 15—19.
- [18] Weber N. A. — *Gardening ants the Attines*. *Mem. Amer. phil. Soc.*, Philadelphia, 92: 146 pp., 1972.
- [19] Werner P., Catzefflis F., Cherix D. — *A propos du polycalisme chez Formica (Coptoformica) exsecta* Nyl. *Ecologie des Insectes Sociaux, Lausanne*, 115—126, 1980.
- [20] Wheeler W. M. — *Les sociétés d'insectes. Leur origine — leur évolution*. Gaston Doinu et Cie, Paris, 468 pp., 1926.

- [21] Wilson E. O. — *Chemical communication in the social insects*. Science, 149: 1064—1071, 1965.
- [22] Wilson E. O. — *Spoleczeństwa owadów*. PWN, Warszawa, 684 pp., 1979.
- [23] Zakharov A. A. — *Vnutrividovye otnošenija u murav'ev*. Izdatel'stvo Nauka, Moskva, 216 pp., 1972.
- [24] Zakharov A. A. — *Posektornoe raspredelenie kolonn murav'ev vnutri gnezda Formica rufa (Hymenoptera, Formicidae)*. Zool. Ž. Moskva, 52, 4: 519—524, 1973.
- [25] Zakharov A. A. — *Individual'naja territorial'naja konkurencija u murav'ev*. Žur. obšč. Biol., Moskva, 39, 3: 444—451, 1978.
- [26] Zakharov A. A. — *Prostrannoe vzaimodejstvie kolonn v seme ryžych lesnych murav'i*. Zool. Ž., Moskva, 58, 9: 1354—1364, 1979.

ZBIGNIEW SZYNDLAR

Zakład Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN
Kraków

NIEZNANE WĘŻE JADOWITE

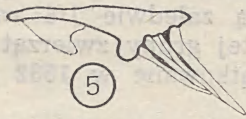
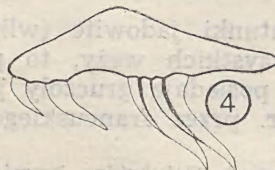
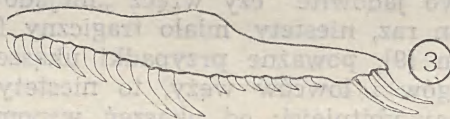
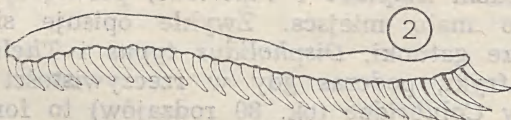
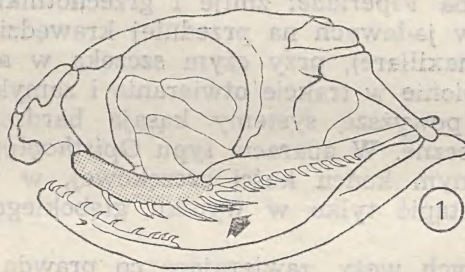
Na wstępie warto chyba przypomnieć pokrótce funkcjonalny podział węży ze względu na budowę ich aparatu jadowego. A więc terminem *Aglypha* określa się gatunki pozbawione zębów jadowych, przy czym przez ząb jadowy należy rozumieć ząb zaopatrzony w rowek lub kanalik służący do wyprowadzania jadu. Typ *Proteroglypha* (rodzina *Elapidae*: kobry, mamby, węże koralowe, węże morskie) oraz *Solenoglypha* (rodzina *Viperidae*: żmije i grzechotniki) charakteryzują się obecnością zębów jadowych na przedniej krawędzi silnie skróconej kości szczękowej (maxillare), przy czym szczeka w aparacie drugiego typu obraca się w pionie w trakcie otwierania i zamykania pyska. Węże wyposażone w powyższe systemy kęsają bardzo sprawnie i są szczególnie niebezpieczne. W aparacie typu *Opisthoglypha* zęby jadowe są położone na tylnym końcu kości szczękowej, w związku z czym ukąszenie może nastąpić tylko w wyniku głębokiego wgryzienia się w ciało ofiary.

Katalogi jadowitych węży, zawierające co prawda opis wszystkich przedstawicieli rodzin *Elapidae* i *Viperidae*, poświęcają formom *Opisthoglypha* bardzo mało miejsca. Zwykle opisuje się co najwyżej dwa najgroźniejsze gatunki, *Dispholidus typus* i *Thelotornis kirtlandi* z południowej Afryki, podczas gdy w rzeczywistości 1/3 wszystkich gatunków rodziny *Colubridae* (ok. 80 rodzajów) to formy *Opisthoglypha*. Jadowitość tych węży często jest lekceważona, często też określa się je jako „warunkowo jadowite” czy wręcz „niejadowite”. Niedoceniając ukąszeń niejedną raz, niestety, miało tragiczny finał. Co prawda, jak pisze Chapman [9], poważne przypadki ukąszeń zdarzają się tylko wśród herpetologów i łowców węży, to niestety w tej liczbie znaleźli się również najwybitniejsi: od ukąszeń wspomnianych wyżej gatunków śmierć ponieśli w swoim czasie dr Karl P. Schmidt i prof. Robert Mertens.

Trzeba wiedzieć, że chociaż gatunki jadowite (wliczając *Opisthoglypha*) stanowią zaledwie 1/4 wszystkich węży, to prawie wszyscy przedstawiciele tej grupy zwierząt posiadają gruczoły jadowe¹. Liczne badania, zapoczątkowane w 1832 r. przez francuskiego anatoma Du-

¹ Prawidłowa nazwa gruczołów jadowych *Colubridae* brzmi: gruczoły Duvernoya (ang. Duvernoy's glands). Termin ten wprowadzono ostatnio dla ich odróżnienia — z jednej strony od odmiennych w budowie gruczołów jadowych *Elapidae* i *Viperidae* (ang. venom glands), z drugiej zaś — dla zastąpienia poprzednio używanego nieprawidłowego określenia: gruczoły ślinowe (ang. parotid glands), gdyż nie są one homologiczne ze śliniankami ssaków (4).

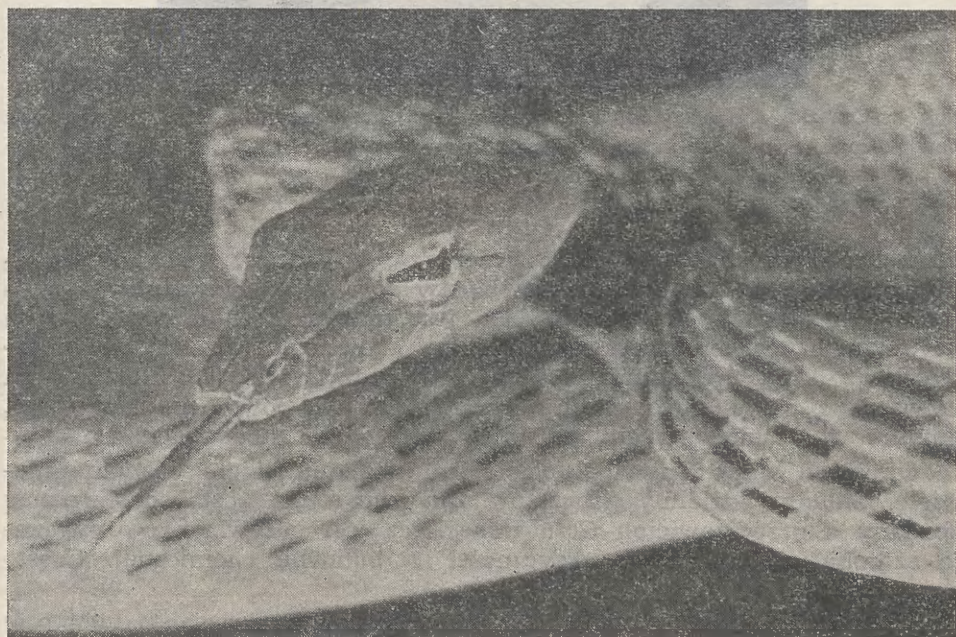
vernoya aż po ostatnie prace Tauba [26], który przebadiał 180 gatunków (120 rodzajów) *Colubridae*, wykazują obecność mniej lub bardziej rozwiniętych gruczołów u wszystkich badanych węży z wyjątkiem dwóch gatunków. Większość jednak nie posiada ujścia gruczołów na zewnątrz, przeto nie są one w żaden sposób jadowite. Ich zawartość może mieć jednak działanie toksyczne — mysz zdycha po niecałej godzinie, jeśli jej wstrzyknąć wyciąg z gruczołów niejadowitych węży *Aglypha*, np. *Ptyas mucosus* czy *Natrix piscator* z południowej Azji [4]. Budowa gruczołów Duvernoya znacznie różni się u poszczególnych grup węży. Rozwój gruczołów idzie często w parze z obecnością powiększonych zębów z tyłu szczęk. Budowa tych kości u rozmaitych gatunków wykazuje różnorodną modyfikację. Za najprymitywniejszy typ uważa się kość szczękową amerykańskiego *Oxybelis* (rys. 1.2). Wszystkie zęby szczęki są tu mniej więcej jednakowej wielkości (*Isodontia*), co uważa się za cechę pierwotną [1, 13]. Ostatnie 3—5 zębów, prawie nie wyróżniających się wielkością od pozostałych, posiada rowki po ze-



Rys. 1. 1. Czaszka *Dispholidus typus* — kość szczękową zakropkowano, a zęby jadowe oznaczono strzałką, 2. kość szczękowa *Oxybelis fulgidus*, 3. kość szczękowa *Ahaetulla mycterizans*, 4. kość szczękowa *Miodon acanthias*, 5. kość szczękowa *Opisthophus degener* [1, 2, 5]

wewnętrznej stronie (*Pleurectoglyphia*). U wyżej stojących gatunków ilość zębów jadowych uległa redukcji (przeważnie do dwóch na każdej szczęcie) wraz z powiększeniem ich rozmiarów. Rowek może znajdować się również na przedniej krawędzi zęba (*Proectoglyphia*). W najbardziej rozpowszechnionym wzorze (np. *Dispholidus*, rys. 1.1) rząd zębów niejadowych ma jednakowe rozmiary, zaś następujące za nimi zęby jadowe są znacznie większe. U niektórych form spotykamy się z bardzo złożonym wzorem zębowym (np. południowoazjatycki *Ahaetulla*, rys. 1.3). Czasami za zębami jadowymi wyrastają jeszcze małe nierowkowane ząbki. Często występuje diastema pomiędzy zębami jadowymi, a poprzedzającymi je niejadowymi. U niektórych gatunków rowkowanie nie ogranicza się tylko do zębów jadowych, obejmując w różnym stopniu także inne zęby. W nielicznych przypadkach rowkowanie przenosi się nawet na zęby żuchwy, brak tu jednak połączenia z gruczołami jadowymi [28]. Wreszcie u wielu gatunków istnieje tendencja do skracania się szczęki i redukcji liczby niejadowych zębów (np. afrykański *Miodon*, rys. 1.4) aż do całkowitej ich utraty (południowoamerykański *Opisthoplus*, rys. 1.5) [2].

Wielkie różnicowanie w budowie szczęk i zębów *Colubridae* tłumaczy się polifiletyzmem tej wielkiej rodziny [15]. Jeszcze do niedawna wielu systematyków grupowało wszystkie *Opisthoglypha* w odrębną podrodzinę *Boiginae* (przyjmując za kryterium obecność zębów jadowych), co dzisiaj powszechnie zarzucono. Podobna budowa uzębienia u wielu gatunków jest tylko konwergencją, wynikającą przede wszystkim z podobnego rodzaju pokarmu. Obszerne studia porównawcze,



Fot. 1. *Ahaetulla prasina*, przedstawiciel *Opisthoglypha*



Fot. 2. Czaszka *Cyclagras gigas*, przykład *Opisthomegadontii*. Strzałka pokazuje powiększone zęby (nierowkowane) na końcu szczęki, służące do wprowadzania jadu w ciało ofiary

(Fot. Z. Szyndlar)

prowadzone w ostatnich latach przez szereg badaczy, niewiele wprowadzają ładu w ustalaniu pokrewieństw w obrębie niewątpliwie sztucznej jednostki systematycznej, jaką jest rodzina *Colubridae*. Z dwóch najważniejszych systemów ostatnich lat, Dowlinga [11, 12] i Underwooda [27, 28], przedstawiono tutaj ten ostatni (tab. 1)². Nie oznacza to wszakże, aby był to system doskonały czy też powszechnie przyjęty, pomimo że zaakceptowało go kilku wybitnych herpetologów.

O jadach węży *Opisthoglypha* i ich działaniu ciągle wiadomo niewiele. Skład wydzieliny gruczołów Duvernoya nie został dostatecznie zbadany u przedstawicieli *Colubridae*, lecz jest oczywiste, że wykazują szeroką zmienność w toksyczności i budowie chemicznej. Często

² W przedstawionym systemie (tab. 1) Underwooda (28) pominięto tutaj podrodzinę *Atractaspidinae* z rodzajem *Atractaspis*, tradycyjnie zaliczanym do żmijowatych (*Viperidae*). Zmiana pozycji systematycznej rodzaju *Atractaspis* budzi poważne kontrowersje i, wątpić należy, by została powszechnie uznana.

Tabela 1

System węży *Opisthoglypha* (rodzina *Colubridae*), wg [28]

<i>Pseudoboinae:</i>	<i>Homalopsinae:</i>
<i>Clelia</i>	<i>Bitia</i>
<i>Oxyrhopus</i>	<i>Cantoria</i>
<i>Pseudoboa</i>	<i>Cerberus</i>
	<i>Enhydrys</i>
<i>Aparallactinae:</i>	<i>Erpeton</i>
<i>Amblyodipas</i>	<i>Fordonia</i>
<i>Aparallactus</i>	<i>Gerardia</i>
<i>Brachyophis</i>	<i>Heurnia</i>
<i>Calamelaps</i>	<i>Homalopsis</i>
<i>Chilorhinophis</i>	<i>Myron</i>
<i>Choristocalamus</i>	
<i>Cynodontophis</i>	<i>Xenodontinae:</i>
<i>Elapocalamus</i>	<i>Alsophis</i>
<i>Elapotinus</i>	<i>Amplorhinus</i>
<i>Hypoptophis</i>	<i>Coniophanes</i>
<i>Macrelaps</i>	<i>Conophis</i>
<i>Melanocalamus</i>	<i>Conopsis</i>
<i>Micrelaps</i>	<i>Erythrolamprus</i>
<i>Miodon</i>	<i>Geodipsas</i>
<i>Polemon</i>	<i>Ialtris</i>
<i>Xenocalamus</i>	<i>Philodryas</i>
	<i>Tantilla</i>
<i>Boiginae:</i>	<i>Natricinae:</i>
<i>Alluadina</i>	<i>Rhabdophis (Balanophis)</i>
<i>Barbourina</i>	
<i>Boiga</i>	<i>Colubrinae:</i>
<i>Chamaetortus</i>	<i>Ahaetulla (=Dryophis)</i>
<i>Crotaphopeltis</i>	<i>Chrysopelea</i>
<i>Dipsadoboa</i>	<i>Dispholidus</i>
<i>Dityophis</i>	<i>Dromophis</i>
<i>Imandotes</i>	<i>Hemiragererrhis</i>
<i>Ithycyphus</i>	<i>Malpolon</i>
<i>Langaha</i>	<i>Oxybelis</i>
<i>Leptodeira</i>	<i>Psammophis</i>
<i>Lycodryas</i>	<i>Psammophylax</i>
<i>Macroprotodon</i>	<i>Rhamphiophis</i>
<i>Madagascarophis</i>	<i>Thelotornis</i>
<i>Manolepis</i>	
<i>Opisthoplus</i>	
<i>Phimophis</i>	
<i>Psammodynastes</i>	
<i>Rachidelus</i>	
<i>Rhinobothryum</i>	
<i>Siphophis</i>	
<i>Tachymenis</i>	
<i>Telescopus</i>	
<i>Thammodynastes</i>	
<i>Tomodon</i>	
<i>Tripanurgos</i>	

jady mają działanie specyficzne na zwierzęta stanowiące naturalny pokarm węży. Jad wodnego węża *Fordonia* z Indonezji jest bardzo toksyczny dla krabów, ale nie działa na człowieka i zwierzęta laboratoryjne, [18]. Wiele węży *Opisthoglypha* używa duszenia jako wstępnego sposobu unieruchomienia zdobyczy. Wprowadzenie jadu w jej ciało, co może nastąpić dopiero po głębokim uchwyceniu szczękami, osłabia ofiarę, zabezpieczając dusiciela od wyczerpania dłuższą walką. Wyjątek stanowią gatunki dysponujące mocniejszym jadem. *Dispholidus typus* z Afryki nie dusi zdobyczy (kameleony i inne nadrzewne jaszczurki), lecz przytrzymuje ją w pysku, póki jad zupełnie jej nie unieruchomi.

Południowa Afryka ma szczególnie monopol na niebezpieczne nadrzewne węże. To właśnie tutaj występują niezwykle jadowite mamby (*Dendroaspis*) z rodziny *Elapidae* i również tutaj żyją 2 najgroźniejsze gatunki *Opisthoglypha*, zdolne swoim jadem zabić dorosłego człowieka: *Dispholidus typus* i *Thelotornis kirtlandi*. Węże te osiągają średnio 1,5 m długości, odżywiają się głównie jaszczurkami, pierwszy zjada również małe ptaki, żaby i gryzonie [14]. Występują wszędzie na południe od Zwrotnika Raka, z wyjątkiem obszarów pustynnych. Są płochliwe i — napastowane przez człowieka — starają się uciec, bądź przyjmują odstraszącą postawę nadymając się silnie w części karkowej. Z tychże to powodów do ukąszeń dochodzi praktycznie tylko przy próbach chwytania węża. *Dispholidus typus* ma najlepiej rozwinięty aparat jadowy pośród wszystkich *Opisthoglypha*. Dorosły osobnik dysponuje średnio 4—8 mg jadu. Wydaje się to niewiele, ale do zabicia dorosłego człowieka wystarcza prawdopodobnie tylko 5 mg lub mniej [18]³. Jad obu gatunków zawiera czynniki silnie zaburzające proces krzepnięcia krwi. Dożylna iniekcja jadu *Dispholidus typus* myszy powoduje w kilka minut śmierć zwierzęcia w wyniku ustania akcji oddechowej, poprzedzoną utratą koordynacji mięśni szkieletowych (LD_{50} dożylnie dla 20-gramowej myszy = $1,2 \times 10^{-6}$ g). Mniejsza dawka powoduje mniejsze zaburzenia koordynacji mięśniowej i zwykłe wymioty oraz rozległą hemolizę w licznych narządach. Chapman [9] podaje za innymi badaczami z Afryki Południowej (1919—1962) 8 poważnych przypadków ukąszeń przez *Dispholidus typus*, w tym 2 śmiertelne. Pierwsze objawy — krwotoki o różnym natężeniu — zawsze pojawiały się z opóźnieniem, często wiele godzin po ukąszeniu. Rekonwalescencja przebiegała wolno. W dwóch przypadkach konieczna była transfuzja krwi.

Opis typowego przypadku podaje Chapman [9] (za Spies i wsp., 1962). Ofiara, dorosły mężczyzna, zaczął odczuwać po ukąszeniu silne

³ Jak wielka jest moc jadu *Dispholidus typus*, niech świadczy jego porównanie z jadami węży należących do rodzin *Elapidae* i *Viperidae*. Zestawienie podaje średnią zawartość jadu w gruczołach dorosłego osobnika, a w nawiasie — dawkę śmiertelną dla człowieka (18, 24). Kobra indyjska (*Naja naja*) 170—325 mg (15—25 mg), mamba zielona (*Dendroaspis angusticeps*) 60—95 mg (około 15 mg), grzechotnik brazylijski (*Crotalus durissus terrificus*) 20—40 mg (10 mg), nasza żmija zygzakowata (*Vipera berus*) 6—18 mg (20—25 mg). Na całym świecie żyje tylko kilka gatunków węży lądowych, które są zdolne zabić człowieka taką małą ilością jadu jak *Dispholidus typus*.

bóle głowy, senność, zaburzenia psychiczne i nudności. Później nastąpiły krwotoki najpierw z nosa i ust, a dalej rozległe wylewy podskórne. Wystąpiła niewydolność nerek i — zgon. Najbardziej charakterystycznym obrazem choroby był zanik krzepliwości krwi. Sekcja zwłok wykazała krwotoki w licznych organach wewnętrznych, łącznie z mięśniami i mózgiem. Drugi przypadek śmiertelny zdarzył się 26-letniemu mężczyźnie po ukąszeniu w żyłę na przegubie ręki. Z początku pojawiło się tylko słabe opuchnięcie, aż po 15 godzinach wystąpił bardzo silny ból w ręce. Mężczyzna upadł i już nie odzyskał przytomności. Sekcja wykazała tylko słabe przekrwienie w pęcherzu i żołądku.

Drugi gatunek, *Thelotornis kirtlandii*, aż do 1958 r., kiedy to doszło do ukąszenia dwóch południowoafrykańskich herpetologów, był uważany za nieszkodliwy. Pierwsza z ofiar została ukąszona podczas prezentacji „nieszkodliwego” węża przyjaciołom. Słabe początkowo symptomy, ból głowy, złe samopoczucie i wymioty, wystąpiły dopiero po około 12 godzinach. Na drugi dzień pojawiły się krwotoki z żołądka i pęcherza, a po utracie przytomności krew wykryto w płynie mózgowo-rdzeniowym. Zgon nastąpił w 52 godziny po ukąszeniu. Sekcja wykazała krwotoki we wszystkich organach wewnętrznych, aczkolwiek niezbyt intensywne. Drugi przypadek, na szczęście nie zakończony tragicznie, wydarzył się podczas chwytania węża w koronie drzewa. Przez następne 3 dni trwało krwawienie z rany w miejscu ukąszenia, jak również z zacięć po goleniu na twarzy i zadrapania powstałego na nodze w wyniku wspinaczki na drzewo. Poza tym jednak ukąszony czuł się dobrze.

Dispholidus typus jest jedynym przedstawicielem *Opisthoglypha*, przeciw któremu produkuje się specyficzną surowicę. Surowica jest wytwarzana w bardzo małych ilościach, toteż producent — South African Institute for Medical Research z Johannesburga — dostarcza jej tylko na żądanie w poważniejszych przypadkach. Pewne wyniki daje także leczenie poliwalentną surowicą produkowaną przeciw jadom kilku innych południowoafrykańskich węży [10]. Na ukąszenie *Thelotornis kirtlandii* nie ma specjalnej monowalentnej surowicy, a żadne serum, nawet to przeciw *Dispholidus typus*, nie wywiera żadnego pożądanego działania.

Żaden inny gatunek *Opisthoglypha* nie zabił człowieka [7]. W Afryce Południowej występuje jeszcze trzydzieści parę gatunków takich węży, ale ich ukąszenia nie są groźne dla ludzi. W latach 1957—1963 w Natalu zanotowano 5 pewnych przypadków ukąszeń przez węże należące do rodzajów *Psammophylax* (= *Trimerorhinus*), *Macrelaps* i *Crotaphopeltis*, żadne z nich jednak nie miało poważniejszych następstw [9]. Ciekawe, jak podaje Fitz Simons [14], że gatunkowi *Psammophylax rhombeatus* przez długi czas przypisywano zdolność do kłosaenia i zabijania owiec (stąd jego nazwa w języku Afrikaans: Skaapsterker). Jad tego zwierzęcia działa silnie na zwierzęta laboratoryjne, wywołując efekty neurotoksyczne, podobnie jak kobry. Niemożliwe jednak, by wąż dysponował ilością jadu wystarczającą do uśmiercenia większego zwierzęcia. Owce są raczej zabijane przez żmije i kobry, a *Psammophylax*, znacznie pospolitszy od tych poprzednich, bywa znajdowany na miejscu zbrodni i obarczany winą za nieswoje grzechy.

Sprawdza się stare porzekadło o kowalu i Cyganie. U człowieka powstaje tylko słaba reakcja miejscowa — zsinienie i opuchlizna połączone z zeszytywnieniem kończyny. Wszystkie objawy są krótkotrwałe.

Wszelkie opisane przypadki pokąsania ludzi przez węże *Opisthoglypha* z innych rejonów świata wydają się być raczej błahe. Objawy są przeważnie podobne do siebie i mają charakter lokalny: słaby ból i obrzęk w miejscu ukąszenia, które szybko zanikają. W poważniejszych przypadkach symptomy rozszerzają się na całą kończynę, ewentualnie w połączeniu z parodniową gorączką i pogorszonym samopoczuciem [17, 29]. Przedstawiony opis odnosi się między innymi do *Alsophis angulifer*, *Tachymensis peruviana* i *Conophis lineatus* z Ameryki Środkowej i Południowej, czy *Boiga dendrophila* oraz *Ahaetulla prasina* z południowo-wschodniej Azji, żeby wymienić tylko bardziej znane gatunki. Europę zamieszkują 3 gatunki *Opisthoglypha*: *Malpolon monspessulanus*, *Macroprotodon cucullatus* oraz *Telescopus fallax*. Śmierć zwierzęcia, na które polują te węże (jaszczurki), następuje w parę minut po ukąszeniu. Arnold i Burton [3] w kluczu do płazów i gadów Europy podają objawy po ukąszeniu przez malpolona człowieka: sztywność kończyny, opuchnięcie i gorączka. Stan ten przechodzi po paru godzinach. Dosięgnięcie zębami jadowymi człowieka przez pozostałe 2 gatunki jest, ze względu na małe rozmiary tych zwierząt, fizycznie niemożliwe⁴.

Jad wielu gatunków nie wywiera żadnego działania na organizm ludzki. Campden-Main [8] opisuje przypadek ukąszenia amerykańskiego żołnierza piechoty morskiej w Wietnamie przez węża *Cerberus rhynchops*, po którym nie wystąpiły żadne objawy. Ciekawą reakcję na ukąszenie *Leptophis ahaetulla* podają Minton i Mebs [19]. Jad węża spowodował silny ból i opuchliznę w miejscu ukąszenia, które ustąpiły po paru godzinach. Później jednakże u ukąszonego pojawiła się alergia na ślinę niejadowitego *Elaphe obsoleta* (opuchnięcie i erytemia), na co ów uprzednio nie cierpiał. O jadowitości wielu gatunków nie wiadomo nic, o niektórych zaś krążą sprzeczne ze sobą opinie.

Jest też wśród węży *Opisthoglypha* gatunek cieszący się pozytywną sławą, podobnie jak w Starym Świecie ichneumon. Mowa o południowoamerykańskiej mussuranie (*Clelia clelia*), która żywi się innymi węzami, nie wyłączając gatunków bardzo jadowitych. Stąd też mussurana została w swoim czasie szeroko rozreklamowana przez Instytut Butantan w São Paulo i znajduje się nawet w herbie tej szacownej instytucji. Jest zapewne uodporniona na działanie jadu niektórych węży, przynajmniej z rodzaju *Bothropus* (Viperidae), które stanowią jej główne pożywienie [22]. Nieznane są przypadki kąsania przez mussurane ludzi. Trzymana w ręku, zachowuje się bardzo spokojnie i nigdy nie próbuje atakować.

Zaskoczeniem będzie może dla Czytelnika fakt, że węże jadowite zdarzają się również wśród gatunków *Aglypha*, nie posiadających spe-

⁴ A jednak jest możliwe! Już po oddaniu niniejszej pracy do druku, autor został ukąszony w palec (z wbiciem zębów jadowych) przez 40-centymetrowy okaz *Macroprotodon cucullatus*. Żadne widoczne objawy nie wystąpiły po ukąszeniu.

ęjalnych zębów jadowych. Zabójcza (dla małych zwierząt laboratoryjnych) może być jednak nawet ślina niektórych węży *Aglypha*, np. gatunku *Heterodon platyrhinos*. Wstrzykiwana płazom, powoduje ich śmierć w przeciągu doby, aczkolwiek nie działa na myszy [30]. Nie ma w tym jednak nic dziwnego, gdyż toksyczne składniki jadów, jak się uważa, powstały właśnie z prekursorów zawartych w ślinie niejadowitych węży [4].

Jadowite węże *Aglypha*, podobnie jak *Opisthoglypha*, mają silnie powiększone zęby na końcu szczęki, jednak bez jakiegokolwiek rowkowania (*Opisthomegadontia*). Jad spływa tutaj wprost po powierzchni zębów. Jeszcze w ubiegłym stuleciu amerykański badacz Stejneger zaobserwował, że powiększone zęby tylne, nawet nierowkowane (*Xenodon severus*) mogą wprowadzić w ciało ofiary poważną dawkę jadu [25]. Jego uwagi poszły jednak w zapomnienie. Silnie powiększone zęby na końcu szczęk posiada wiele gatunków niejadowitych *Colubridae*, chociażby nasz zaskroniec (*Natrix natrix*), brak im jednak kanału między gruczołami *Duvernoya* a jamą gębową. Kilka gatunków wykształciło jednakowoż takie połączenie, np. w rodzajach *Hypsiglena* oraz *Heterodon* z Ameryki. Ich jad w szybkim tempie paraliżuje jaszczurki [18, 30]. Ukąszenie również amerykańskiego *Cyclagras gigas* wywołuje zawsze wyraźne objawy także w organizmie ludzkim: łokalne bóle i opuchliznę, lekkie zawroty głowy i mdłości utrzymujące się przez kilka godzin.

Jednakowoż prawdziwie niebezpiecznym wężem *Aglypha* jest zaskroniec tygrysi (*Rhabdophis tigrinus*) z Azji Wschodniej. Z ostatnich lat pochodzi kilka opisów poważnych przypadków pokąsania ludzi przez tę węże, w tym jeden śmiertelny [21]. Ofiarą padł 61-letni Japończyk, zawodowy łowca węży. Wkrótce po ukąszeniu pojawiły się bóle głowy, mdłości oraz krwawienie z rany i anuria (bezmocz). Po dwóch dniach, ze względu na nieustającą anurię i krwawienie, pacjent został umieszczony w klinice uniwersyteckiej, gdzie przystąpiono do intensywnej terapii. Stwierdzono m.in. zaburzenia w oddychaniu, zmiany w nerkach i składzie krwi. Rekonwalescencja postępowała niezmiernie powoli. Pomimo pewnej poprawy, po 62 dniach od ukąszenia, pacjent zmarł. Sekcja wykazała atrofię obu nerek. Pacjent był wcześniej aż 10 razy kąsany przez węże tego gatunku, ale zapewne chwyt był zawsze za płytki, by mogło dojść do wbicia w ciało tylnych zębów. Autor niniejszego artykułu również doświadczył ukąszenia przez *Rhabdophis tigrinus* podczas chwytania tych węży w Korei, ale i w tym przypadku ukąszenie (w wierzch dłoni) było za płytkie do wprowadzenia jadu. Inne, opisane wcześniej przez tych samych autorów (Mittleman i Goris [20]), 3 przypadki ukąszeń nie skończyły się co prawda tragicznie, były jednak na tyle poważne, że musiały podlegać leczeniu szpitalnemu.

Opis poważnego ukąszenia przedstawia też praca Kono i Sawai [16]. 13-letni chłopiec, polujący na węże do hodowli, został ukąszony w rękę przez *Rhabdophis tigrinus*. Następnego dnia pojawił się obrzęk całej ręki, a nazajutrz poważne krwawe wybroczyny w kolanach, pachwinie i prawym łokciu. Badania wykazały spowolnienie mechanizmu krzepnięcia krwi. Stan zdrowia pacjenta poprawił się dopiero po dwukrotnej transfuzji krwi.

Niedawno jad *Rhabdophis tigrinus* został poddany badaniom in vitro [23], które potwierdziły jego silne działanie destrukcyjne na mechanizm krzepnięcia krwi. Ta własność jadu *Rhabdophis tigrinus* bardzo przypomina działanie jadu afrykańskich *Opisthoglypha*, *Dispholidus typus* i *Thelotornis kirtlandi*. Toteż w sporządzonym ostatnio przez Mebsa [17] zestawieniu najbardziej jadowitych *Colubridae*, te właśnie 3 gatunki zostały wyraźnie oddzielone od pozostałych jako realnie niebezpieczne dla człowieka.

Pozostałych, na szczęście, nie musimy się specjalnie obawiać.

LITERATURA

- [1] Anthony J. — *Essai sur l'évolution anatomique de l'appareil venimeux des ophidiens*. Ann. Sci. Nat. (Zool.), ser. 11, 17(1), 7—53, Paris, 1955.
- [2] Anthony J. — *Anatomie de l'appareil venimeux des reptiles*. W: *Traité de Zoologie*, Vol. 14 — 2: Reptiles, caractères généraux et anatomie, Ed.: Grassé P. P., Masson et Cie Éd., 549—598, Paris, 1970.
- [3] Arnold E. N., Burton J. A. — *A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. William Collins Sons, London, 1978.
- [4] Bellaris A. — *The Life of Reptiles*. Vol. 1, Weidenfeld and Nicolson, 1—282, London, 1969.
- [5] Boulenger G. A. — *Catalogue of the Snakes in the British Museum (Natural History)*. Vol. 3, Publ. British Mus. Nat. Hist., xiv + 727, London, 1896.
- [6] Bragg A. N. — *Is Heterodon venomous?* *Herpetologica*, 16(2), 121—123, 1960.
- [7] Broadley D. G. — *The Venomous Snakes of Central and South Africa*. W: *Venomous Animals and Their Venoms*, Vol. 1: *Venomous Vertebrates*, Eds.: Bücherl W. et al., Academic Press, 275—283, New York—London, 1968.
- [8] Campden-Main S. M. — *A Field Guide to the Snakes of South Vietnam*. Smithsonian Institution, 1—114, Washington, 1970.
- [9] Chapman D. S. — *The Symptomatology, Pathology, and Treatment of the Bites of Venomous Snakes of Central and Southern Africa*. W: *Venomous Animals and Their Venoms*, Vol. 1: *Venomous Vertebrates*, Eds.: Bücherl W. et al., Academic Press, 463—527, New York—London, 1968.
- [10] Christensen P. A. — *The Venoms of Central and South African Snakes*. W: *ibid.*, 437—461, 1968.
- [11] Dowling H. G. — *Hemipens and other characters in colubrid classification*. *Herpetologica*, 23(2), 138—142, 1967.
- [12] Dowling H. G. — *A Provisional Classification of Snakes*. W: 1974 HISS Yearbook of Herpetology, Ed.: Dowling H. G., Am. Mus. Nat. Hist., 167—170, New York, 1975.
- [13] Edmund A. G. — *Dentition*. W: *Biology of the Reptilia*, Vol. 1: *Morphology A*, Ed.: Gans C., Academic Press, 117—200, London—New York, 1969.
- [14] Fitz Simons F. V. M. — *A Field Guide to the Snakes of Southern Africa*. Collins, 1—221, London, 1970.

- [15] Klemmer K. — *Methods of Classification of Venomous Snakes*. W: *Venomous Animals and Their Venoms*, Vol. 1: *Venomous Vertebrates*, Eds.: Büchler W., Academic Press, 275—283, New York—London, 1968.
- [16] Kono H., Sawai Y. — *Systemic poisoning from the bite of Rhabdophis tigrinus*. *The Snake*, 7, 38—39, 1975.
- [17] Mebs D. — *Bissverletzungen durch „ungifte“ Schlangen*. *Dtsch. med. Wschr.*, 102(40), 1429—1431, Stuttgart, 1977.
- [18] Minton S. A., Minton M. R. — *Venomous Reptiles*. Allen and Unwin, 1—274, London, 1971.
- [19] Minton S. A., Mebs D. — *Vier Bissfälle durch Colubriden (Reptilia: Serpentes: Colubridae)*. *Salamandra*, 14(1), 41—43, Frankfurt a. M., 1978.
- [20] Mittleman M. B., Goris R. C. — *Envenomation From the Bite of the Japanese Colubrid Snake Rhabdophis tigrinus (Boie)*. *Herpetologica*, 30(2), 113—119, 1974.
- [21] Mittleman M. B., Goris R. C. — *Death Caused by the Bite of the Japanese Colubrid Snake Rhabdophis tigrinus (Boie) (Reptilia, Serpentes, Colubridae)*. *J. Herpetol.*, 12(1), 109—111, 1978.
- [22] Młynarski M. — *Wśród żararak i grzechotników*. Iskry, Warszawa, 1962.
- [23] Nahas L., Kamiguti A. S., Hoge A. R., Goris R. C. — *Characterization of the Coagulant Activity of the Venom of Aglyphous Rhabdophis tigrinus Snake*. W: *Animal, Plant, and Microbial Toxins*, Vol. 1, Eds.: Ohsaka A. et al., Plenum Publ. Corp., 159—170, New York, 1976.
- [24] Russel F. E., Brdick A. F. — *Venoms of Reptiles*, W: *Chemical Zoology*, Vol. 9: *Amphibia and Reptilia*, Eds.: Florkin M. et Scheer B. T., Academic Press, 449—478, New York—London, 1974.
- [25] Stejneger L. — *The poisonous snakes of North America*. *Rept. U.S. Nat. Mus. for 1893*, 337—487, 1895 (non vidi).
- [26] Taub A. M. — *Comparative Histological Studies on Duvernoy's Gland of Colubrid Snakes*. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 138(1), 1—50, New York, 1967.
- [27] Underwood G. — *A contribution to the classification of snakes*. *British Museum (Natural History)*, London, 1967.
- [28] Underwood G. — *Classification and Distribution of Venomous Snakes in the World*. W: *Handbook of Experimental Pharmacology*, Vol. 52: *Snake Venoms*, Ed.: Lee C. Y., Springer-Verlag, 15—40, Berlin—Heidelberg—New York, 1979.
- [29] U.S. Department of the Navy — *Poisonous Snakes of the World*. U.S. Govt. Printing Office, viii + 212, Washington, 1968.
- [30] Weaver W. G. — *The Cranial Anatomy of the Hog-Nosed Snakes (Heterodon)*. *Bull. Florida State Mus. (Biol. Sci.)*, 9(7), 275—304, Gainesville, 1965.

WŁODZIMIERZ SERAFIŃSKI

Uniwersytet Śląski

Katowice

KONTROWERSJE WOKÓŁ SOCJOBIOLOGII

Socjologia zarówno w odniesieniu do zwierząt, jak i człowieka, od lat wywoływała krytykę biologów, ze względu na jej zupełne niemal oderwanie od podstaw biologicznych, na niedostrzeganie związku behawioru z podstawami i uwarunkowaniami genetycznymi, na ignorowanie powiązań między procesami biologicznymi i społecznymi i rozpatrywanie ich odrębnie na różnych płaszczyznach, co doprowadziło nawet do powstania w nauce o człowieku pojęcia odrębnej ewolucji społecznej (nazywanej także kulturową), niezależnej rzekomo całkowicie od ewolucji biologicznej.

I oto w 1975 r. ukazała się książka, która od razu wywołała niezwykle ożywioną, a z czasem gwałtowną dyskusję wśród socjologów, biologów i filozofów, zwłaszcza na Zachodzie. Była to "Sociobiology: the new synthesis" Edwarda O. Wilsona, zasłużonego i znanego harwardzkiego entomologa¹. Pozornie wydawać się mogło, że książka powinna przejść równie nie zauważona przez szeroki ogół jak inne tak opasłe specjalistyczne tomy. Bowiem poświęcona była przedstawieniu syntezy szybko rozwijającej się dziedziny wiedzy, zajmującej się biologicznymi podstawami behawioru zwierząt i człowieka, a ściślej mówiąc — ich społecznego behawioru. Wilson zgromadził i oryginalnie zinterpretował mnóstwo faktów i teorii dotyczących tego zagadnienia w odniesieniu do różnych grup zwierzęcych, ale objął swymi rozważaniami także życie społeczne człowieka. I to chyba stało się przyczyną dyskusji, która niekiedy przekraczała dobre obyczaje polemik naukowych, schodząc na płaszczyznę sporów politycznych, w których nie brak było rozmaitych zarzutów ad personam, a nawet obraźliwych inwektyw.

Początkowo książka Wilsona spotkała się z przychylną reakcją, która jednak szybko zmieniła się w ostrą krytykę, zwłaszcza gdy do natarcia ruszyła grupa radykalnych naukowców, reprezentujących tzw. grupę badawczą socjobiologii człowieka z uniwersytetu w Bostonie. Jak powiada Ruse [5] atak ten z dwóch powodów był szczególnie nieelegancki: „Po pierwsze nie tylko zaatakowano poglądy Wilsona, ale i oskarżono jego samego o powiązania z najbardziej reakcyjnymi spośród myślicieli politycznych, łącznie z hitlerowcami. Po drugie, chociaż wielu członków grupy było kolegami Wilsona, których mógł on

¹ Na język polski przetłumaczono inną książkę tego autora, pt. „Społeczeństwa owadów”, PWN, Warszawa, 1979.

uważać nawet za przyjaciół — zaatakowano go publicznie w formie listu do redakcji „New York Review of Books”, bez wcześniejszego uprzedzenia o tym Wilsona”. Nastąpił szybki kontratak i szybka eskalacja dyskusji w niezwykle gwałtownej formie. Nie ograniczono się przy tym do czasopism naukowych, ale publikacje ukazywały się nawet w ilustrowanych magazynach, np. w „Time”.

Oczywiście, pozytywną stroną tej polemiki (i tak ją mimo wszystko ocenił sam Wilson) było dotarcie z tezami i zasadami socjobiologii do świadomości szerokiego ogółu. Z drugiej strony sami napastnicy dali w końcu Wilsonowi satysfakcję, wycofując się z personalnych ataków na niego, mimo że w większości zachowali swe krytyczne poglądy na meritum zagadnienia. A książka Wilsona miała w ciągu trzech lat trzy wydania i była rozbijana nawet przez laików. Czy nie przypomina to sytuacji z lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku i losów dzieł Darwina?

CO TO JEST SOCJOBIOLOGIA?

Wilson odpowiedział na to pytanie następująco: „Socjobiologię definiuje się jako systematyczne badania podstaw biologicznych wszelkiego behawioru społecznego”. Co ma na myśli Wilson, mówiąc o biologicznych podstawach behawioru? Lektura jego dzieła przynosi tu jednoznaczną odpowiedź. Idzie tu o społeczne efekty ewolucji w ujęciu Darwina, a zwłaszcza działania doboru naturalnego, w odniesieniu do cech behawioralnych, traktowanych jako wynik działania procesów genetycznych. Zrówno sam Wilson, jak i jego zwolennicy jasno i otwarcie uważają się za darwinistów i pojmują cały behawior społeczny, we wszystkich jego przejawach, wyłącznie jako wynik ewolucji biologicznej i sądzą, że istotną podstawą wszelkich badań socjobiologicznych jest teoria Darwina. Mimo tych wypowiedzi, z tekstów socjobiologicznych wynika wyraźnie, że ich autorzy odeszli w mniejszym lub większym stopniu od klasycznego darwinizmu, skłaniając się raczej ku poglądom określanym jako „syntetyczna teoria ewolucji”. Tytuł dzieła Wilsona nawiązuje zresztą wyraźnie do dzieła Huxleya [4].

Socjobiologię określa się więc często także jako część teorii ewolucji, a nawet jako jej szczytowe osiągnięcie.

Wilson wyraził otwarcie swą intencję pisząc: „Książka ta jest wyrazem usiłowania skodyfikowania socjobiologii jako działu biologii ewolucyjnej, a szczególnie dzisiejszej biologii populacyjnej”. Czy jednak w praktyce intencje te nie pozostają tylko wyrazem pobożnych życzeń? Niewątpliwie socjobiologowie pragnęliby móc być ortodoksyjnymi darwinistami. Uważają się oni (a przynajmniej większość spośród nich) za następców w prostej linii Darwina, który podobnie jak oni starał się wyjaśnić behawior społeczny zwierząt działaniem procesów ewolucji, kierowanych przez dobór naturalny. Jednakże w rzeczywistości punktem wyjścia socjobiologii jest dzisiejsza genetyka populacji, która zawarła w sobie między innymi darwinowski dobór naturalny. Socjobiologowie pracujący dziś nie mogą pominąć teorii i osiągnięć tego współczesnego wyrazu ewolucjonizmu. Oczywiście, pragną oni

tak rozciągnąć jego zakres, aby zawierały się w nim i ich szczególne problemy, ale to robi przecież prawie każdy ewolucjonista. I zakładając, że socjologia jest dziedziną biologii ewolucyjnej, nie można od niej wymagać pewniejszych dowodów niż od innych dziedzin ewolucjonizmu, ani stosować do niej standardów ściślejszych niż do reszty teorii ewolucyjnych. A to było głównym, merytorycznym punktem ataku na socjobiologię.

Na jej korzyść lub przeciw niej przemawia taki sam niedostatek bezpośrednich dowodów, jak za lub przeciw teorii ewolucji w ogóle. Brak dowodów w postaci materiałów kopalnych świadczących o takich czy innych drogach rozwoju behawioru społecznego w trakcie ewolucji jest bardzo kłopotliwy, ale nie świadczy o nieprawidłowości wniosków dedukcyjnych ani o błędności całej hipotezy.

Główną dziedziną zainteresowań socjobiologii (i to zarówno w odniesieniu do zwierząt jak i człowieka) są przede wszystkim takie zjawiska behawioru społecznego jak agresja, dominacja płci, opieka rodzicielska i altruizm. Nie wyczerpuje to oczywiście całego zakresu zagadnień, którymi zajmują się socjobiologowie, ale wokół poglądów na wymienione zjawiska powstały największe kontrowersje, zwłaszcza w odniesieniu do człowieka.

Nasunęło się bowiem pytanie, czy to co jest słuszne odnośnie do zwierząt jest równie słuszne w odniesieniu do człowieka i czy można zajmować się socjobiologią zwierząt, nie interesując się zupełnie socjobiologią człowieka, a przede wszystkim, czy można wysnuwać wnioski socjobiologiczne czy socjologiczne dotyczące człowieka, nie nawiązując do behawioru społecznego, panującego wśród zwierząt. Innymi słowy, czy są to dwie zupełnie odrębne dziedziny niczym ze sobą nie związane? Czy socjobiologia człowieka ma szanse zastąpienia socjologii?

Gdy przegląda się wypowiedzi różnych uczonych odpowiadające mniej lub bardziej bezpośrednio na te pytania, dochodzi się do wniosku, że uczeni amerykańscy byli bardziej przygotowani i skłonni do uznania człowieka za istotę socjobiologiczną niż angielscy. Ci pierwsi widzą w pełni uwarunkowania biologiczne behawioru człowieka, a nawet wypowiadają się niekiedy w sposób zaskakujący dla bardziej konserwatywnych socjologów. Tak na przykład Trivers [7] pisze: „Szympanś i człowiek przebyli wspólnie 99,5% swej ewolucji, a mimo to większość myślicieli uważa szympanśa za coś gorszego ... samych siebie traktując jako milowy krok ku Wszechmocnemu. Dla ewolucjonisty jest to niemożliwe. Nie istnieją żadne obiektywne podstawy do wyznoszenia jednego gatunku ponad drugi”.

Sam Wilson nie uznaje rozpowszechnionych poglądów (a co najmniej ma do nich zastrzeżenia), że zmienność kulturowa jest natury raczej fenotypowej niż genetycznej. Widzi on zasadniczą rolę przyczynową genów w powstaniu ludzkiego behawioru. Pisze on: „Drobne zmiany w układach behawioralnym osobników mogą nasilić się do wielkich efektów społecznych”. Inaczej mówiąc, Wilson uważa, że drobne efekty genetyczne mogą mieć ogromne konsekwencje behawioralne i jasne jest, że odnosi się to przede wszystkim do ludzi i związanych z nimi zjawisk społecznych.

Uczeni angielscy wykazują mniej gotowości do odnoszenia zasad socjobiologii do człowieka. Dawkins [3] sądzi, że pod wielu istotnymi względami człowiek wymknął się swej biologii i proponuje w odniesieniu do ludzi własną teorię ewolucji kulturalnej, w której „memy” będące pewnymi jednostkami intelektualnymi, zastępują geny. Inni uczeni przeczą w ogóle, jakoby założenia socjobiologii dały się odnieść do człowieka.

KRYTYKA SOCJOBIOLOGII

Grupa bostońska, o której wspomiano poprzednio, rozpoczęła swą krytykę socjobiologii od uplasowania jej ściśle w tradycji biologicznego determinizmu, który „usiłuje wykazać, że obecny stan społeczeństw ludzkich jest wynikiem działania sił biologicznych i „natury” biologicznej gatunku ludzkiego” [2]. Socjobiologowie, istotnie odnoszą wszelkie przejawy życia ludzi do ich genów, czego nie robią na ogół przedstawiciele innych dyscyplin, twierdzący, że człowiek jest wynikiem łącznego działania genotypu i środowiska (przyrodniczego, społecznego, kulturalnego itd.). To przypisywanie wszelkich układów społecznych wyłącznie działaniu genów sprawiło, że wielu krytyków postawiło znak równości między socjobiologią a rasizmem. Jest to z gruntu fałszywe. Rasizm zakłada wyższość jednych ras nad drugimi, podczas gdy nigdzie w pismach socjobiologicznych ani bezpośrednio ani pośrednio nie wyrażono myśli, że np. czarni są istotami niższymi niż biali ze względu na swe układy genetyczne. Nie wiemy nic o poglądach politycznych czołowych socjobiologów, ale też nic nie upoważnia nas do zaliczenia ich do neonazistów, jak to w polemicznym zapale, niekiedy czyniono. Nie wyklucza to oczywiście niebezpieczeństwa wykorzystywania pewnych poglądów, zawartych w pismach socjobiologicznych do celów politycznie reakcyjnych i do usprawiedliwiania niegodziwych doktryn społecznych. „Genetyczne spekulacje nad człowiekiem prowadziły do takich „usprawiedliwień” w przeszłości, a możliwe jest to i teraz” [5].

Nie można zaprzeczyć, że człowiek jest, w zasadzie, funkcją swych genów i że istnieją niewątpliwe różnice genetyczne między narodami, oczywiście nie szczebla gatunkowego. Czarni nie są czarni, a biali — biali tylko dlatego, że na jednych od wieków świeciło słońce w Afryce, a na drugich w Europie (choćby, być może, selekcja koloru skóry odbywała się pod bezpośrednim wpływem promieniowania). Zwrócenie uwagi na istnienie różnic genetycznych między ludźmi nie musi być przejawem rasizmu, ani do niego koniecznie prowadzić. Ale nierzetelne badanie tych różnic, a szczególnie nieuczciwe interpretowanie uzyskanych obiektywnych wyników może być wykorzystywane do głoszenia poglądów rasistowskich i otwierać ku nim drogę. Czy jednak słuszne by było, ze względu na to potencjalne niebezpieczeństwo, zaprzestanie badań genetycznych nad człowiekiem? Czy to, że większość ludzi, a nawet szereg uczonych, uważa człowieka, najczęściej zresztą ze względów światopoglądowych, za coś jakościowo różnego od zwierząt, ma uniemożliwić badania biologiczne nad tym gatunkiem? A z twierdzącej odpowiedzi na te pytania wynika znaczna

część obiekcji wobec socjobiologii. A przecież wiemy, że to właśnie uczciwe badania nad układem genetycznym człowieka wykazały jak gołosłowne są twierdzenia hitlerowskich rasistów, że Żydzi są rasą zdegenerowaną, czy też, że ludy kolorowe są z natury niższe niż białe. Te badania wykazały też niezbicie, że istnieje o wiele więcej identyczności genetycznych niż różnic i to bez względu na kolor skóry czy kształt nosa. Z drugiej strony wiemy, że pod względem biologicznym człowiek wykazuje wiele, bardzo wiele podobieństw do innych zwierząt, a różni się od nich przede wszystkim tym, co do biologii raczej nie należy.

Wiemy też, że badania uwarunkowań genetycznych postępowania człowieka mogą pomóc w wyjaśnieniu wielu wątpliwości i wskazać przyczyny różnych konfliktów. Wyjaśnienie na przykład jakie są podstawy niechęci czy nienawiści do innych członków grupy, innych ras lub narodów mogłoby pomóc do ich przełamania. Wiemy, że w wielu przypadkach te odczucia są całkowicie pozarozumowe, a więc przypisać je można czynnikom biologicznym.

Poważnym natomiast zarzutem, jaki można wysunąć przeciw twierdzeniom socjobiologów, zwłaszcza dotyczącym socjobiologii człowieka, jest dość dowolne spekulowanie wynikami badań genetycznych, a nawet wysuwanie koncepcji, na poparcie których nie ma dowodów.

Dotyczy to na przykład poglądów, że pewne rasy mają genetycznie uwarunkowane złe lub dobre skłonności, większe lub mniejsze nasilenie odstępstw od normy biologicznej itp. Tak np. Wilson pisze: „Dość wysoka odziedziczalność została udokumentowana w odniesieniu do ... występowania pewnych form chorób umysłowych, np. schizofrenii. Nawet niewielka część takich skłonności zawarta w zmienności populacji może predysponować społeczeństwa do zróżnicowania kulturalnego”.

Uczonym, który wkłada dużo wysiłków w powiązanie systemów kulturowych specyficznych społeczeństw z uwarunkowaniami genetycznymi jest Alexander [1]. Ale i z jego rozważań i badań nie wynika, aby pewne szczepy były „złe” (w sensie etycznym) z powodu określonych układów genetycznych. W odniesieniu do najbardziej drastycznego przykładu, przytoczonego przez Alexandra słusznie zauważył Ruse [5], że „nawet te szczepy, które przypuszczalnie karmią swe starsze dzieci młodszymi trudno potępić, ze względu na bardzo ciężkie warunki bytowe, w których żyją. Podejmują one te bardzo brutalne działania, stojąc wobec niezwykle ciężkich warunków pokarmowych, aby ocalić tyle swych dzieci, ile mogą”. A więc raczej dobór naturalny a nie układ genetyczny byłby odpowiedzialny za ten szokujący wzorzec postępowania.

Krytycy socjobiologii bardzo często nie dostrzegają, że socjologowie mimo wszelkich dyskusji o różnicach uznają zasadniczą jedność ludzkości. I to nie tylko genetyczną, ale także w ogromnym stopniu behawioralną. Tak na przykład Trivers [7] zebrał dane dotyczące behawioru społecznego najrozmaitszych społeczeństw, od najmniej do najbardziej rozwiniętych. Twierdzi on na tej podstawie, że wszystkich ludzi jednoczy posiadanie genów, które warunkują wzajemnie altruistyczny behawior. Jego twierdzenia sprowadzają się do tego, że przedstawiciele różnych formacji cywilizacyjnych reagują w ten sam zasadni-

czo sposób na innych ludzi, co wynika z tych samych w istocie przyczyn genetycznych.

Jak wynika z tego, co napisano powyżej, zarzuty, jakoby socjobiologia była świadomie czy nieświadomie rasistowska, czy też w jakiś inny sposób politycznie reakcyjna, nie znajdują potwierdzenia. Istnieje jedynie potencjalne niebezpieczeństwo, że jej koncepcje mogą być w taki sposób interpretowane i wykorzystywane, ale dotyczy to i innych teorii biologicznych. Pamiętajmy, że np. J. D. Rockefeller głosił, że teoria Darwina, a zwłaszcza walka o byt sankcjonują nowoczesny kapitalizm, oparty na wolnej konkurencji.

Podobne twierdzenie w odniesieniu do socjobiologii formułował m.in. Sahlins [6], który wprawdzie nie oskarżał jej o rasizm, ale zarzucał wspomaganie skrajnie prawicowych systemów gospodarczych. Sahlins ocenia całą teorię ewolucji, której kulminacyjnym punktem jest socjobiologia, jako ustawiczne wahanie się między ekonomią polityczną a biologią. Sądzi on, że na jej powstanie wpłynęła w ogromnym stopniu ideologia zachodniego kapitalizmu, a ona służy z kolei do usprawiedliwienia jego teorii i praktyki społeczno-ekonomicznej.

Jak słusznie więc twierdzi wielu zwolenników socjobiologii, każdy znajduje w niej to, co pragnie znaleźć, tak jak zresztą w całej teorii ewolucji.

Niewątpliwie jest, że od dawna poglądy dotyczące człowieka i przyrody wpływają wzajemnie na siebie. Nie można zaprzeczyć, że teoria Darwina była pod wielu istotnymi względami odbiciem wiktoriańskiej ekonomii politycznej. Z poglądów Malthusa dotyczących człowieka Darwin wysnuł i uogólnił wnioski dotyczące całej żywej przyrody. A od jego czasów ewolucjoniści stosują często wnioski dotyczące ewolucji przyrody do ewolucji życia społecznego ludzi.

Socjobiologia nawet w zastosowaniu do ludzi jest w zasadzie teorią dotyczącą skutków działania genów. Według niej geny dają początek cechom behawioralnym, które z kolei zwiększają szanse genów o wzrastającej częstości występowania w kolejnych pokoleniach. Centralnym punktem teorii jest pojęcie doboru osobniczego, które oznacza, że tylko te geny zostają zachowane w populacji, które w kolejnych pokoleniach produkują kopie samych siebie, przy czym oczywiście nie musi to dotyczyć wszystkich genów w puli genetycznej populacji. Dawkins [3] nazwał to metaforycznie samolubstwem genów. Socjobiologia stoi jednak na stanowisku, że to nie geny samolubne, ale że niektóre z nich mogą wywoływać samolubstwo, hipokryzję czy inne ujemne cechy behawioru, ale inne w tym samym stopniu mogą odpowiadać za występowanie dodatnich cech, np., altruizmu. Warto tu może wspomnieć, że niektórzy socjobiologowie twierdzą, że wszelkie procesy biologiczne dają się ostatecznie sprowadzić do propagacji i replikacji genów, jako jedyne go czynnika działającego.

Błędny jest oczywiście zarzut wysuwany wobec socjobiologicznej koncepcji altruizmu, że ponieważ jest on wyłącznie wynikiem funkcji genów nie ma nic wspólnego z prawdziwym altruizmem i że w istocie socjobiologia odmalowuje całkowicie samolubny obraz człowieka, tak bardzo odpowiadający prawicowym ideologom. A przecież większość socjobiologów wypowiada explicite pogląd o genetycznej, a więc wrodzonej bazie bezinteresownego altruizmu u ludzi i zwierząt.

Obok doboru osobniczego socjobiologowie przywiązują duże znaczenie do doboru krewniaczego, jako czynnika kształtującego naturę człowieka. Sądzą oni (np. Alexander 1971, cyt. wg Ruse 1979), że w najwcześniejszych społeczeństwach świadomość pokrewieństwa występowała w ogromnym stopniu, a behavior społeczny rządzony był przez stosunki pokrewieństwa. Dobór krewniaczy miał być więc czynnikiem przyczynowym w rozwoju genotypu ludzkiego, a przypisuje mu się nawet bezpośredni udział np. w kształtowaniu inteligencji człowieka. Poglądy dotyczące znaczenia doboru krewniaczego spotkały się z ostrą krytyką przede wszystkim Sahlinsa [6], który uznał je za nienaukowe, a nawet mistyczne. Sądzi on bowiem, że społeczeństwa pierwotne nie potrafiły odróżniać stopni pokrewieństwa, a i u współczesnych ludzi brak jest w wielu językach odpowiedników na określane ułamkami stopnie bliskości krewniaczej. Píše on: „...Brak lingwistycznej podstawy dla obliczonych współczynników pokrewieństwa urasta do poważnego defektu teorii doboru krewniaczego”.

Z innego punktu widzenia krytykują socjobiologię człowieka antropologowie marksistowscy. Ponieważ zgodnie z tezami marksizmu człowiek jest przede wszystkim produktem stosunków społecznych, dla którego istota biologiczna jest tylko surowcem, odrzucają oni tezy socjobiologii w odniesieniu do człowieka, traktując go jako jałkosićowo różnego od zwierząt. Wskazują przy tym, że przenoszenie prawidłowości biologicznych na społeczeństwo ludzkie prowadzi nieuchronnie przez socjaldarwinizm do rasizmu. U niektórych autorów marksistowskich tezy socjobiologiczne nie są zresztą odróżniane od socjaldarwinistycznych, co wywoływało i wywołuje szereg nieporozumień interpretacyjnych.

SOCJOBIOLOGIA CZŁOWIEKA I PRZYSZŁOŚĆ

Człowiek od niedawna, mniej lub bardziej świadomie wpływa na kierunek swej ewolucji. Odkrycie sposobów przeciwdziałania skutkom chorób uwarunkowanych genetycznie (np. cukrzycy) sprawiło, że geny powodujące te choroby mogą utrzymywać się w populacji przez szereg pokoleń, co niewątpliwie prowadzi do zmian ewolucji człowieka. W ten sam sposób działa, ograniczając rolę doboru naturalnego, wywoływanie sztucznej odporności, opieka nad niemowlętami i wiele innych działań. Z kolei czynniki takie jak wybuchy jądrowe, szereg substancji chemicznych wynikających z działalności przemysłowej itp. stały się przyczyną powstawania nie występujących dawniej w populacji ludzkiej mutacji, które, jak się wydaje, powstają coraz częściej i wywołują coraz poważniejsze następstwa. Mimo to, wydaje się, że ewolucja niekontrolowana działa jeszcze ciągle znacznie silniej. Co jednak wspólnego mają z tego rodzaju poczynaniami koncepcje socjobiologiczne odnoszące się do człowieka? Oczywiście to, że jeśli wszelki ludzki behavior traktować będziemy jako bezpośredni wynik działania genów to stanie się on kandydatem do prób manipulowania, zmieniania czy eliminacji, w taki sam sposób jak inne przejawy procesów ewolucji. Na przykład, jeśli ktoś stwierdzi, że pewne ogólnie antyspołeczne formy behavioru są zależne od określonych genów, wówczas może spró-

bować ich eliminacji, przez eliminację nosicieli tych genów. Trudno jednak przypuścić, aby takie manipulowanie przyszłą ewolucją człowieka mogło zapewnić szczęście całej ludzkości.

Po pierwsze bowiem, nie wiadomo jak określić stopień nasilenia antyspołecznego behawioru zasługujący już na bezwzględną eliminację jego przedstawicieli. Kto miałby o tym decydować, zwłaszcza gdy wiadomo, że wzorce uważane za antyspołeczne w jednym społeczeństwie są akceptowane w innym, przy czym ocena behawioru zmienia się z pokolenia na pokolenie i jest uzależniona od konkretnych warunków okresu historycznego, ustroju itp.

Po drugie, jeśli nawet pewne niepożądane cechy behawioralne mają rzeczywiście przyczyny genetyczne, jakiegokolwiek manipulowanie nimi może okazać się niewykonalne, a nawet dać zupełnie odwrotne wyniki od zamierzonych. Przypuśćmy, że tak jak twierdzi Wilson, ksenofobia jest uwarunkowana genetycznie. Na pierwszy rzut oka jej wyeliminowanie, biorąc pod uwagę jej skutki społeczne, byłoby celowe. Ale ta eliminacja musiałaby objąć mordowanie lub sterylizację setek czy tysięcy niewinnych istot, a niektóre kraje, jak złośliwie podkreśla Ruse [5], np. Anglia, stałyby się niemal zupełnie bezludne. Innymi słowy, próby uzyskania idealnego społeczeństwa przez osiągnięcie doskonałości puli genowej są zupełnie nie do pomyślenia. Toteż wielu nawet najbardziej przekonanych socjobiologów nie sądzi, aby można i trzeba było dążyć do uzyskania doskonałości puli genowej. Sam Wilson zresztą wskazywał także na ogromne trudności, jeśli nie na niemożliwość takiego przedsięwzięcia.

Po trzecie, jeśli chcielibyśmy w rzeczywiście pożyteczny sposób zmienić behawior człowieka, to pracę należałoby rozpocząć od zmieniania środowiska, a nie genów. Przyjmijmy na przykład, że coś w rodzaju ksenofobii jest pod pewnymi względami uwarunkowane genetycznie. Trudno jest sobie wyobrazić, aby przemyślany, konsekwentny program wychowawczy nie dał żadnego efektu w stosunku do dzieci i młodzieży, nawet jeśli większość dorosłych nie dałaby się nakłonić do zmiany sposobu myślenia. Możemy zresztą obserwować pewne niewątpliwie osiągnięcia w tej dziedzinie. Tak na przykład antysemityzm w Niemczech dzisiejszych, chociaż z pewnością nie zaniknął jeszcze całkowicie, nie jest tym samym, co w latach 1933—45. Oczywiście odnieść to trzeba przede wszystkim do funkcjonowania systemów wychowawczych, a nie do zmian w układzie genetycznym. Istnieją z pewnością uwarunkowane genetycznie cechy ludzkiego behawioru tak destruktywne, a jednocześnie tak odporne na działanie środowiska, że usprawiedliwione byłoby niedopuszczenie ich nosicieli do działalności w społeczeństwie. Ale i w tym przypadku manipulacje genetyczne (eliminacja ze społeczeństwa) są ostatecznością, do której propagowania jako panaceum na trudności społeczne nie są skłonni ani socjobiolodzy, ani, tym bardziej, ich przeciwnicy.

Zmienianie pewnych cech behawioru społeczeństw drogą wprowadzania zmian do układu genetycznego jest, jak sądzę, przynajmniej w świetle dotychczasowych osiągnięć inżynierii genetycznej, muzyką odległej przyszłości, a i wartość możliwych do uzyskania wyników wydaje się problematyczna.

Ewolucja człowieka jest dziś w równym stopniu biologiczna co kulturalna, przy czym ta druga jest funkcją pierwszej. Poglądy o zahamowaniu ewolucji biologicznej człowieka nie są w przekonujący sposób uzasadnione i raczej wynikają z czystej spekulacji niż z obiektywnych danych. Ewolucja kulturalna postępuje niewątpliwie bardzo szybko i umożliwia w pewnym sensie uwolnienie się człowieka od niektórych wpływów swej biologii. I wydaje mi się, że wszelkie próby poprawienia społeczeństwa ludzkiego w celu zapewnienia mu pomyślnego dalszego rozwoju muszą dotyczyć tej sfery ewolucji przede wszystkim. Jednakże zrozumienie biologicznych podstaw ewolucji człowieka nawet w sferze zjawisk społecznych i kulturalnych ma niepodważalne znaczenie. I dlatego, jak sądzę, mimo wszelkich zastrzeżeń socjobiologia ma wielką przyszłość, ma przede wszystkim ogromne znaczenie dla wszelkich usiłowań ulepszenia w przyszłości stosunków społecznych i zrozumienia ich obiektywnych przyczyn.

LITERATURA

- [1] Alexander R. D. — *The evolution of social behavior*. Ann. Rev. Ecol. and Systematics 5: 325—384, 1974.
- [2] Allen E. i wsp. — *Sociobiology: a new biological determinism*. W: "Biology as a Social Weapon", Minneapolis, 1977.
- [3] Dawkins R. — *The selfish gene*. Oxford, 1976.
- [4] Huxley J. — *Evolution, the modern synthesis*. London, 1942.
- [5] Ruse M. — *Sociobiology: sense or nonsense?* Dodrecht, Boston, London, 1979.
- [6] Sahlins M. D. — *The use and abuse of biology*. Ann Arbor, 1976.
- [7] Trivers R. L. — *The evolution of reciprocal altruism*. Quart. Rev. Biol. 46: 35—57, 1971.
- [8] Trivers R. L. — *Foreword do Sahlins M. D. (1976)*, 1976.
- [9] Wilson E. O. — *Sociobiology: the new synthesis*. Cambridge, Mass., 1975.

BOŻYDAR SZABUNIEWICZ

TŁUMACZENIE WIEDZY

W zeszycie 4 (str. 431—439) tomu 29 Kosmosu Prof. Knypl rozłożył szereg zaskakujących, chociaż na ogół nie obcych ogółowi, faktów wskazujących na bezprzedmiotowość recenzji dzieł z zakresu biologii. Autor słusznie w końcu dochodzi do wniosku, że mimo wszystko pisać trzeba. Prof. Knypl zajmuje się rolą oceny pracy naukowej dla rozwoju wiedzy, informacyjnym dla nauki znaczeniem recenzji, „usuwaniem fałszywych szelągów”. Zagadnienia te są bliskie przekazywaniu wiedzy społeczeństwu.

W środowisku, w którym kiedyś rozpoczynałem własne próby badań, panowało przekonanie, że najistotniejszą i najbardziej wartościową pracą naukową jest badawcze pionierstwo, przede wszystkim eksperyment. Nie mam zamiaru przeczyć temu zapatrywaniu, chcę jednak rozważyć do czego prowadzi taki rodzaj priorytetu, jeśli jest pozbawiony kontroli społecznej.

Ażeby nauka miała wartość, musi być dokładna. Dokładność wymaga ścisłego słownictwa. Liczba gałęzi wiedzy jest olbrzymia, stale rośnie i każda z nich ma własną terminologię. Znaczenie terminów i pojęć bywa ustalane na specjalistycznych zjazdach i konferencjach. Potem terminy układane są w specjalistyczne słowniki. Niektóre z tych terminów są wprawdzie zrozumiałe dla niespecjalistów, ale rzadko który termin może być poprawnie używany bez lat pracy w danej specjalności. W następstwie tekst rozpraw naukowych staje się ścisły, ale niezrozumiały dla osób nie obytych z pojęciami danej gałęzi wiedzy. Byłoby też błędem sądzić, że język specjalisty jednej dyscypliny jest zrozumiały dla badaczy innych dyscyplin. Nazwano to już wieżą Babel nauki. Ogółem biorąc partykularyzm naukowy jest nie dającą się ominąć konsekwencją dokładności naukowych pojęć.

Weźmy teraz pod uwagę, że pracownik naukowy żyje na koszt społeczeństwa. Co więcej, współczesna rutyna naukowa wymaga długich studiów, a wraz z tym szkół wyższych, instytutów, laboratoriów, kosztownych aparatów, bibliotek, czasopism, zjazdów. Obciążenie nauką wyraża się sporym odsetkiem wydatków państwa. Czym kierują się dysponenti funduszy narodowych, gdy układają plany dotowania nauki? Niewątpliwie jednym z czynników jest tu dobro państwa. Jednak nie można wątpić, że istotna po temu jest znajomość kierunków rozwoju wiedzy i rezultatów uzyskiwanych przez pracowników naukowych. Jak zaś można znać te kierunki, skoro język, w jakim formułowane są rezultaty, może rozumieć tylko wtajemniczony?

Że sprawa nie jest bagatelna, świadczą kierunki i osiągnięcia w dziedzinach budzących niepokojące wątpliwości. Należą tu broń jądrowa,

synteza trucizn nerwowych, hodowla zjadliwych szczepów bakterii, próby masowego stosowania środków psychotropowych na nieświadomych tego ludziach, albo prowadzone ostatnio próby transformacji genotypu ssaków za pośrednictwem transferu ludzkich lub zwierzęcych genów. Bez kosztownych urządzeń i subsydiów badania takie nie byłyby możliwe. Czynnikiem niebezpiecznym stają się rezultaty, dające się jednostronnie wykorzystać do masowego szkodenia ludziom. Liczba laboratoriów, w których prowadzone są takie poszukiwania, rośnie bardzo szybko, i to nie tylko w państwach o wielkim naukowym potencjale i autorytecie. Dostrzeżenie i ocena takiego stanu rzeczy nie są możliwe w braku zrozumienia dalekosiężnych możliwości technicznych otwieranych przez naukę.

Tak więc dowolność i brak kontroli pionierskich badań mogą być dla ludzkości zgubne. Istnieje tu widoczny brak współoddziaływania uczonego i państwa. Jeden kierunek jest tu zabezpieczony: uczony jest subsydiowany przez państwo. Natomiast nie ma zapewnionego wpływu w kierunku przeciwnym, rezultaty naukowe nie docierają dostatecznie do ogółu i zbyt mało są przez ogół rozumiane. Przyczyny są tu obustronne.

Ze strony pracowników naukowych mamy tu małą tendencję do informowania społeczeństwa. Motywów jest tu wiele. Obok wspomnianej wyżej konieczności zachowywania dokładnej terminologii, istnieje u pracowników nauki tendencja do odosobniania się i nawet do otaczania tajemniczością. Fakt jest znany już od czasów działalności kasty kapłanów w starożytnym Egipcie i ma różne przyczyny.

Specjalizacja naukowa jest posunięta bardzo daleko. Należyte zrozumienie ogółu zagadnień wymaga podstaw z zakresu wielu nauk elementarnych. Sam specjalista i badacz powinien najlepiej znać istotę zagadnienia, nad jakim pracuje. Dlatego to, obok konieczności studiów w zakresie własnej specjalności, badacz powinien być obciążony obowiązkiem uzasadniania swych zamierzeń i przystępnego tłumaczenia ich znaczenia dla społeczeństwa. Trudności specjalistycznego mianownictwa i naukowe żargony nie powinny tu być przeszkodą. Jeżeli bowiem wytłumaczenie wiedzy przestaje być możliwe, badacz jednostronnie traci kontakt ze społeczeństwem, zaś kontrola jego poczynąń wymyka się tym, którzy badania zasilają. Można tu nawiasem dodać, że do znawców nauki należą redaktorzy niektórych ogólnoinformacyjnych naukowych czasopism.

Przyczyny braku zrozumienia nauki leżą jednak w znacznej mierze także po stronie społeczeństwa. Szkolna nauka, niestety, często nie zachęca do zgłębiania nauki. Przeciętny obywatel ma mało tendencji w tym kierunku. Wystarczają mu wiadomości z gazet, tygodników ilustrowanych i telewizji.

Mamy więc zarówno brak chęci do informowania ogółu ze strony badacza, jak obojętność względem rozwoju nauki ze strony ogółu. Oba czynniki potęgują się wzajemnie. Negatywne odnoszenie się rośnie z czasem i z postępem wiedzy. Taki stosunek badacza i społeczeństwa prowadzi do ślepego podtrzymywania aktywności, która może być zgubna dla ludzkości, a więc dla każdego. Czy istnieją możliwości przeciwstawiania się takiemu stanowi rzeczy? Jakkolwiek sprawa jest

daleka od łatwości, ale trzeba jednak ufać temu, że rozum ludzki skutecznie przeciwstawi się emocjonalnym popędom.

Obok tłumaczenia wiedzy przez specjalistów, koniecznością jest otwarcie oczu społeczeństwu i podtrzymywanie jego czujności. Należy przy tym podkreślić, że nie chodzi tu o zatrzymanie inicjatywy do badań, ale o to, aby nie dopuścić do opracowywania technik, które mogą być środkami masowej zagłady ludzkiego rodu. Rzecz nie jest łatwa, gdyż nie może być dokonana w jednym państwie, a liczne narody na Ziemi nie żyją w zgodzie. Jednak nauka jest jedna. Podniesienie wiedzy ogółu powinno wzbudzić zainteresowanie zagadnieniami, które przedstawiają niebezpieczeństwo. Trzeba więc wiedzę udostępnić w formie interesującej, a nawet pociągającej, łatwej do przyswojenia, ściślej i estetycznej.

Niestety ta dziedzina jest u nas zaniedbywana. Nakłady czasopism udostępniających wiedzę w sposób przystępny, a równocześnie ścisły wystarczają co najwyżej na dostarczenie jednego miesięcznego zeszytu na 10 tysięcy obywateli. Jednak i z tych skąpych nakładów znaczna część egzemplarzy ląduje w bibliotekach. W wolnej sprzedaży nie ma ich u nas. Zaś zaprenumerowanie jest połączone z trudnościami doprowadzonymi obecnie do kompletnej blokady. Administracyjno-ekonomiczna przepaść oddziela obywateli od nauki.

Zerwijmy z takim rodzajem odnoszenia się do zagadnień naukowych! Tłumaczmy wiedzę i domagajmy się środków dla jej masowego rozpowszechniania!

Günther Kunkel: Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt. X+185 str., 74 rys. (w tym 16 wielobarwnych), 12 tab., 13 map. Stuttgart—New York 1980. Gustav Fischer Verlag. Karton, cena 36.— DM. ISBN 3-437-30311-2.

Wyspy Kanaryjskie należą do najbardziej interesujących z botanicznego punktu widzenia obszarów Ziemi. Osobliwe formy życiowe występujących tu roślin, nasilenie współczesnych procesów ewolucyjnych, bogactwo endemitów i zaskakujące koneksje florystyczne, zrozumiałe jedynie na tle historycznym, od dawna już zwracały uwagę badaczy; owocem ich działalności jest ponad 1000 opublikowanych pozycji. W ostatnich latach Wyspy Kanaryjskie stały się terenem masowego ruchu turystycznego, co jeszcze bardziej wzmogło zainteresowanie ich przyrodą, równocześnie jednak doprowadziło do gwałtownych przemian i zniszczeń szaty roślinnej. Omawiana książka, mająca charakter zwięzłego, lecz bardzo treściwego, przewodnika botanicznego po Wyspach Kanaryjskich, jest więc szczególnie na czasie. Autorowi, który przez kilkanaście lat mieszkał i prowadził badania florystyczne na tym archipelagu, udało się szczególnie połączyć wyniki własnych obserwacji z danymi, opublikowanymi przez poprzedników. Jego opracowanie może służyć pomocą tym, którzy odwiedzą osobiście Wyspy Kanaryjskie, oraz stanowić cenne źródło informacji dla biogeograficznych prac porównawczych. Ponad połowę objętości książki zajmuje część ogólna, omawiająca najważniejsze cechy środowiska geograficznego archipelagu, efekty rolniczej i ogrodniczej działalności człowieka, piętrowy układ zbiorowisk roślinnych i główne rysy flory (liczebność, zjawisko endemizmu, procesy ewolucyjne, powiązania fitogeograficzne i formy życiowe roślin). Szczególnie cenna jest szczegółowa część książki, podająca opisy wszystkich ważniejszych wysp archipelagu wraz z mapami, na których zaznaczono tereny najbardziej interesujące dla botanika, oraz listami endemitów i danymi o ich występowaniu. Całość zamyka bibliografia, licząca 10 str. druku, oraz skorowidz nazw roślin i nazwisk autorów. Cennym dopełnieniem tekstu są liczne, przeważnie oryginalne, ilustracje, wśród których, obok fotografii krajobrazów, zbiorowisk roślinnych i poszczególnych gatunków, znaleźć można również znakomite rysunki pokrojowe najbardziej typowych przedstawicieli flory kanaryjskiej.

Jan Kornas

Inga Hedberg (ed.): Systematic Botany, Plant Utilization and Biosphere Conservation. 159 str., 20 ryc., 8 tab. Almqvist and Wiksell, Stockholm 1979. Cena Sw. Kr. 98.—. ISBN 91-22-00177-8.

Karol Linneusz ze szczególnym naciskiem podkreślał znaczenie systematyki dla racjonalnego wykorzystania zasobów świata roślin. Tę jego ideę obrano za myśl przewodnią jednego z międzynarodowych sympozjów, zorganizowanych z okazji 500-lecia Uniwersytetu w Uppsali, gdzie Linneusz studiował i wykładał. Wyniki sympozjum przedstawia omawiana książka. Przez porównanie dwóch par kontynentów — Europy i Afryki z Ameryką Północną i Południową — ukazuje ona aktualny stopień zbadania różnych flor, zjawiska ich współczesnej

eksterminacji oraz problemy racjonalnego użytkowania, ochrony i odnowy zasobów roślinnych. Dobór omawianych kontynentów był taki, by można było na ich przykładzie ujawnić nie tylko prawidłowości ogólne, lecz także różnice zachodzące pomiędzy różnymi strefami klimatycznymi i pomiędzy obszarami z dawną zaludnionymi i użytkowymi, a tymi, które dopiero ostatnio weszły w sferę intensywnych wpływów działalności ludzkiej. W sympozjum wzięło udział 23 mówców z Europy, Ameryki i Afryki. Ich wystąpienia obejmowały tematykę bardzo różnorodną: od kwestii najbardziej ogólnych, takich jak przydatność systematyki dla wielkich działów botaniki stosowanej (np. w rolnictwie i medycynie), poprzez przegląd współczesnych osiągnięć badań florystycznych w Europie, Afryce i obu Amerykach oraz trudności, na jakie badania te napotykają (np. wskutek ograniczenia swobody eksploracji botanicznej w wielu krajach latynoamerykańskich), aż po opracowanie szczegółowe, podające listy gatunków ginących (np. dla każdego z krajów Afryki tropikalnej), dzieje zanikania pojedynczych gatunków (np. *Aldrovanda vesiculosa*) i dyskusję możliwych poczynąń ochronnych. Mimo że tak różnorodna, tworzy omawiana książka wyraźną całość, ukazując — poprzez fakty szczegółowe — aktualny stan i perspektywy na przyszłość zarówno samej systematyki roślin, jak i przedmiotu jej badań — florystycznej różnorodności Ziemi. Różnorodności, za której utrzymanie systematycy czują się coraz bardziej odpowiedzialni i w której obronie podejmują coraz śmielsze i coraz bardziej skoordynowane działania. Bogaty zasób najświeższych wiadomości w tym zakresie stanowi o szczególnej aktualności omawianej książki.

Jan Kornaś

Volkmar Vareschi: Vegetationsökologie der Tropen. (Phytologie — Klassische und moderne Botanik in Einzeldarstellungen). 294 str., 161 ryc., 8 tablic fotogr. wielobarwnych. Stuttgart 1980, Verlag Eugen Ulmer. Opr., cena 96.— DM. ISBN 3-8001-3423-3.

Volkmar Vareschi, emerytowany profesor Uniwersytetu w Caracas, jest dziś jednym z najlepszych znawców roślinności tropikalnej. Jego nowa książka na ten temat ma charakter bardzo osobisty: autor pisze w głównej mierze o terenach sobie znanych (przede wszystkim o Wenezueli), czerpie większość przykładów z własnego doświadczenia terenowego i nie waha się przedstawiać koncepcji nowych, niekiedy nawet kontrowersyjnych. Tkwi w tym urok i wartość jego dzieła, które — nie roszcząc sobie pretensji do wyczerpania tematu — stanowi lekturę interesującą i pobudzającą do myślenia.

Za punkt wyjścia swych rozważań bierze autor szatę roślinną, dopatrując się w jej fizjonomii i strukturze odbicia specyficznych warunków życia w różnych siedliskach strefy tropikalnej. Konsekwencją takiego spojrzenia jest świadome położenie nacisku na analizę właściwości samych roślin i ich zbiorowisk, przy równoczesnym ograniczeniu do minimum prób charakteryzowania środowiska za pomocą danych klimatycznych i glebowych. Dzięki temu omawiana książka jest prawdziwą kopalnią wiadomości ściśle botanicznych, niełatwych do znalezienia gdzie indziej. Natomiast czytelnik zainteresowany zagadnieniami bioklimatologii i gleboznawstwa tropikalnego sięgać musi po inne źródła informacji.

Opracowanie Vareschi'ego składa się z dwóch działów: autekologicznego i synekologicznego. W dziale pierwszym najpierw wzięto pod uwagę właściwości całej rośliny, wyrażające się w jej formie życiowej, i zgodnie z tym omówiono

takie kategorie, jak drzewa, liany, hemiepifity, epifity i rośliny naziemne. Podsumowanie tych rozważań tworzą rozdziały o klasyfikacji form życiowych i spektrach biologicznych flor i roślinności w strefie tropikalnej. Z kolei przeanalizowano poszczególne organy roślinne z punktu widzenia ich różnorodności i cech przystosowawczych: korę, korzenie, kwiaty, pączki, liście i organy służące do rozprzestrzeniania się.

Ponad połowę objętości książki wypełnia omówienie formacji roślinnych strefy tropikalnej, wyróżnionych w oparciu o kryteria fizjonomiczne. Najwięcej uwagi poświęcono lasom; bardzo interesujący jest rozdział o roślinności wysoko-górskiej; krótkie wzmianki dotyczą sawann oraz lokalnych typów roślinności na siedliskach szczególnych (wodnych, błotnych, wydmych, termitierach itp.). Roślinność pustynną zupełnie pominięto. Krótkie rozdziały końcowe zajmują się problemem różnorodności szaty roślinnej w strefie tropikalnej i jej produktywnością.

Książka W. Vareschi'ego jest godna uwagi ze względu na świeżość spojrzenia i obfitość niepublikowanych dotychczas danych faktycznych. Jej szata ilustracyjna jest bogata i dobrze dobrana, choć poziom techniczny reprodukcji niektórych fotografii czarno-białych pozostawia sporo do życzenia. Cennym dopełnieniem tekstu jest obszerna lista bibliograficzna.

Jan Kornaś

D. M. Stoddart: The ecology of vertebrate olfaction. Chapman and Hall, London, Methuen, New York. 1980. Str. XIII + 234 Ceny nie podano.

Pierwszy termin tytułu książki to ekologia, w istocie jednak omawiane dzieło zawiera wiadomości wchodzące w skład wszystkich tradycyjnych nauk biologicznych. Łącznikiem informacji jest ich związek ze zmysłem powonienia. Autor omawia kolejno budowę narządu węchu w różnych grupach kręgowców, budowę gruczołów wonnych, budowę chemiczną substancji zapachowych, progi wrażliwości, rolę powonienia w poszukiwaniu i rozpoznawaniu pożywienia, w sterowaniu zjawiskami rozrodu, w tworzeniu bariery oddzielającej gatunki, w zjawiskach społecznych, takich jak terytorializm, hierarchie osobników, alarmowanie stada o niebezpieczeństwie. Przedostatni rozdział poświęcony jest węchowej orientacji w wędrówkach, ostatni zaś zawiera wiadomości o stosowaniu wiedzy o zmyśle powonienia w praktyce. Substancji zapachowych używano jako przynęt, lub jako repelentów przy zwalczaniu szkodników, jako bodźców wywołujących ruje u zwierząt w hodowli, jako ochrony rozbitków przed atakami rekinów itp.

Autor podkreśla, że wiedza o zmyśle powonienia znacznie ustępuje wiadomościom o wzroku i słuchu, którym poświęcono znacznie więcej badań. W wyborze wiadomości należących do różnych działów biologii widać staranie o możliwie największe ich wzajemne powiązanie. Tak np. omawiając budowę jam nosowych, Stoddart pobieżnie traktuje związki ewolucyjne struktur, co wysuwa na pierwszy plan anatomia porównawcza, szczegółowiej zaś opisuje sposoby działania. Czytelnik dowiaduje się np. przy tej okazji, że ruch wody w jamach nosowych tuńczyków powstaje pod wpływem trzech czynników. Jamy nosowe zmieniają rytmicznie objętość pod wpływem ruchów oddechowych. Na głowie ryby znajdują się rowki dobiegające do nozdrzy, dzięki nim zwiększa się prąd wody wpadający do nozdrzy podczas ruchu postępowego, na koniec nabłonek migawkowy jam tworzy prądy, kierujące wodę w kierunku komórek zmysłowych. Oto jeszcze dwa przykłady interesujących wiadomości, zawartych w oma-

wianej książce: ssaki przezuwające niechętnie jedzą rośliny o silnym zapachu, pomimo to, że nie stwierdzono ich toksyczności, ani przykrego smaku. Okazało się jednak, że substancje wonne silnie hamują rozwój mikroflory żwacza. Dla niektórych ptaków oceanicznych, łowiących ryby w locie, ważnym informatorem o pożywieniu jest zapach. Atakują one unoszące się w wodzie gąbki i szmaty, zawierające tran dorsza, nie interesują się natomiast niepachnącymi, kontrolnymi przynętami.

Henryk Szarski

Wolfgang Wickler, Uta Seibt. Das Prinzip Eigennutz. Ursachen und Konsequenzen sozialen Verhaltens. Str. 373, 43 ryc. w tekście, 24 fot. kolorowe. Hoffmann und Campe, Hamburg 1977. Ceny nie podano.

Recenzowana książka streszcza wyniki wielu najnowszych prac etologicznych. Do niedawna centralnym zagadnieniem etologii ewolucyjnej było odszukiwanie korzyści przynoszonej gatunkowi dzięki opisywanym zachowaniom. Obecnie rozważa się raczej problem pochodzenia dziedzicznych reakcji. Wickler i Seibt wielokrotnie podkreślają, że tłumaczenia oparte np. na „instynkcie zachowania gatunku” mało wyjaśniają. Aby odpowiedzieć na pytanie skąd wzięło się zachowanie zwierząt trzeba dowieść, iż dzięki niemu geny nosicieli zwiększają swą liczebność w pulach genowych następnych generacji, lub przynajmniej, że ich ilość się nie zmniejsza.

Zgodnie z współczesnymi tendencjami na pierwsze miejsce autorzy wysuwają problemy wynikające z zachowań altruistycznych. W wyjaśnieniach wykorzystano dorobek takich teoretyków ewolucjonizmu jak Hamilton, Maynard Smith, Eibl-Eibesfeldt i inni. Aby nie odstraszać czytelników niechętnych wzorom matematycznym autorzy nie powtarzają rozumowań w wersji oryginalnej, lecz przeprowadzają rachunki na liczbach naturalnych, przypisując arbitralne wartości rozmaitym zachowaniom. Laik zostaje łatwiej przekonany, jednak dzieje się to za cenę pewnej rozwlekłości. Dalsze omawiane zagadnienia to m.in. hipoteza pochodzenia komórek eukariotycznych z układu symbiotycznego, konflikt między rodzicami na tle opieki nad potomstwem, przekazywanie informacji innym osobnikom gatunku, trwałość związków płci.

W wielu miejscach autorzy ozdabiają tekst interesującymi wiadomościami z historii biologii. Dowiadujemy się np., że Plato zastanawiał się nad możliwością polepszania ludzi przez dobór, że na sto lat przed Mendlem von Pernau opisał mendlowskie dziedziczenie cech. Książkę czyta się łatwo, niepostrzeżenie bogacąc własną wiedzę i uzyskując przekonanie, że najnowsze badania etologiczne stanowią istotny postęp nawet w stosunku do prac tak wybitnego badacza jak Konrad Lorentz. Pamiętamy jakie wrażenie wywarły książki tego laureata Nobla w Polsce. Ich zawartość zainteresowała nie tylko zoologów, lecz wpłynęła widocznie na poglądy wielu publicystów. Byłoby dobrze, aby również recenzowane dzieło zostało wydane w języku polskim, aby czytelnicy mogli dostrzec jak udoskonaliły się sposoby rozumowania i precyzja pojęciowa etologów. Można zresztą także Wicklerowi i Seibt uczynić zarzut antropomorfizmu. Prawdą jest, że osobniki gatunku nie działają „w interesie gatunku”, także jednak i geny nie „działają we własnym interesie”, jak to sugeruje choćby tytuł książki („Zasada korzyści własnej”). Jest to również nieprecyzyjny antropomorfizm.

Henryk Szarski

Międzynarodowy katalog parków narodowych i rezerwatów

Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (IUCN) opracowała i z pomocą UNEP i UNESCO opublikowała „Narodów Zjednoczonych wykaz parków narodowych i analogicznych rezerwatów 1980”¹.

Wykaz ten opublikowany równolegle w języku angielskim i francuskim jest w porównaniu z wykazem opublikowanym w 1975 r. — znacznie obszerniejszy, uzupełniony o dane nadesłane od tego czasu przez rządy i organizacje narodowe. Do wykazu tego wprowadzono nazwy krajów, prowincji biogeograficznych i biomów wg „klasyfikacji prowincji biogeograficznych świata” opublikowanej przez Unię w 1975 r.

Wykaz obejmuje: 1. Obiekty dziedzictwa światowego, 2. Parki narodowe i analogiczne obszary chronione, 3. Naturalne rezerваты, 4. Rezerваты biosfery. W przyszłości do odpowiednich wykazów włączone będą także inne kategorie obszarów chronionych. W części wprowadzającej wyróżnione są następujące kategorie działań na obszarach naturalnych przewidzianych w krajach jako chronione:

A. Kategorie, w stosunku do których Komisja Parków Narodowych i Obiektów Chronionych (CPNAP) może zapewnić stały nadzór nad każdym obszarem chronionym i dla których na żądanie poda środki techniczne.

Do grupy A należą:

1. Rezerваты naukowe (naturalne rezerваты integralne).
2. Parki narodowe i parki prowincji.
3. Pomniki natury (ważne składniki przyrody).
4. Rezerваты ochrony przyrody (rezerваты naturalne kierowane, sanktuaria fauny).
5. Krajobrazy chronione.

B. Kategorie, które mają szczególne znaczenie ogólne dla Unii, spotykane w większości krajów, lecz które nie są traktowane jako należące wyłącznie do CPNAP. Jednak Komisja może życzyć sobie zapewnić im ciągły nadzór i opracowywać ekspertyzy dla tych obszarów, które są szczególnie ważne dla ochrony przyrody.

Do grupy B należą:

6. Rezerваты zasobów naturalnych.
7. Rezerваты antropologiczne (naturalne regiony biologiczne).
8. Regiony naturalne zagospodarowane i wielostronnie użytkowane (zony działania wobec zasobów naturalnych).

C. Kategorie, które podejmują programy międzynarodowe i które są interesujące z punktu widzenia pewnych aspektów szczególnych ochrony przyrody, lecz w niektórych przypadkach korzystają już z ochrony z tytułu przynależności do jednej z kategorii uprzednio wymienionych. CPNAP może być powołana do nadzoru nad tymi kategoriami i do przygotowania szczegółowej ekspertyzy wspólnie z innymi instytucjami w stosunku do których Unia korzysta ze statutu doradcy.

Do grupy C należą:

9. Rezerваты biosfery.
10. Naturalne obiekty dziedzictwa światowego.

¹ Liste des Nations Unies des parcs nationaux et reserves analogues 1980. IUCN, 1980, UNESCO, str. 120.

W stosunku do każdej grupy w książce podane są: kryteria wyróżnienia, środki opieki prawnej oraz efektywne środki ochrony, których tu nie możemy wyliczać, odsyłając zainteresowanych do tekstu oryginału. W tekście tym użyteczny może być „słowniczek” 30 używanych w dokumentach skrótów (np. B.R. — rezerwy biosfery, F.F.R. — rezerwy fauny i flory, NGR — narodowe rezerwy dzierzyny itd.). Znaczną część książki zajmują wykazy obiektów należących do różnych kategorii. Lista Dziedzictwa Światowego (ułożona wg krajów) obejmuje 90 obiektów wg ustaleń z 1979 i 1980 r.), w tym 4 polskie (obóz zagłady w Oświęcimiu, Park Narodowy w Białowieży, kopalnia soli w Wieliczce i centrum historyczne Krakowa).

Obszerna lista parków narodowych zawierająca oprócz nazwy kraju i nazwy parku także numer kodu biogeograficznego, powierzchnię i datę powstania, zawiera także dane o 13 parkach narodowych Polski.

Podobnie jest ułożona lista rezerwatów naturalnych Narodów Zjednoczonych (brak polskich obiektów).

Lista Rezerwatów Biosfery obejmuje 159 obiektów (w tym 4 polskie — Białowiecki, Babiogórski, Słowiński parki narodowe i jezioro Łuknajno). Najwięcej rezerwatów biosfery jest w Stanach Zjednoczonych (33), Bułgarii (17) i Wielkiej Brytanii (13). W ZSRR jest 6 rezerwatów biosfery.

Omawiane wydawnictwo zawiera nadto informacje o Unii i jej działalności.

W.M.

Gospodarowanie biosferą

Ukazał się kolejny numer czasopisma UNESCO „Impact” w całości poświęcony problemom gospodarowania (zarządzania) biosferą¹.

Problemy poruszone w tym numerze dotyczą spraw ważniejszych zasobów naturalnych naszej planety i potrzeb energetycznych ludzkości. Zgodnie z zapowiedzią, drugi monotematyczny numer „Impact” (nr 4, 1980) poświęcony będzie problemom badań nad biosferą oraz ich zastosowaniem wiążącym się ze wzajemnym oddziaływaniem człowieka i jego środowiska naturalnego.

Cały omawiany numer prezentowany jest pod znakiem programu „Człowiek i biosfera” UNESCO (MaB), którego dziesięciolecie obchodzone będzie jesienią 1981 r. Jak dowiadujemy się ze słowa wstępnego, różnorodne projekty tego programu realizowane są w 74 krajach z udziałem ponad 10 000 osób.

„Filozofia” programu opiera się na uznaniu konieczności badań interdyscyplinarnych i kompleksowych realizowanych w poszczególnych krajach członkowskich przez komitety narodowe. Wyliczone są tematy 14 realizowanych obecnie projektów programu.

Numer otwiera artykuł H. L. Morales Zavala (Belgia) pt. „Rozwój wsi, wiedza i władza polityczna: dywergencja czy konwergencja”? Autor stwierdza, że programy rozwojowe wsi na całym świecie napotykają na duże trudności. Wywołane one są przez różnorodne przyczyny.

Rolnicy źle przyswajają nowoczesne techniki. Autor przytacza przykłady doświadczeń terenowych (fermy zintegrowane El Moro de la Mancha, El Castilo)

¹ La gestion de la biosphere — 1. Ressources et besoin énergétique importants, Impact Science et société, V.30, n. 3.1980.

zilustrowane interesującymi schematami. Nie można jednak wszędzie stosować wyników doświadczeń uzyskanych w określonych warunkach, ani też ich popularyzować. Powszechnie narzeka się, że postępy agronomii i biologii nie wpływają na postawę populacji wiejskich. Chodzi o to, aby pozytywne działania na rzecz unowocześnienia „wpisywały się w ramki rozwoju społecznego poczynawszy od podstaw rolnictwa, niż w programy narzucone przez centralizm technokratyczny albo polityczny”.

A. P. Vayda, C. J. Piere Colfer, Mohamad Brotokusumo w opracowaniu „Wzajemne oddziaływanie człowieka i lasu w Kalimantanie Wschodnim” (Indonezja, Borneo) referują dotychczasowe wyniki projektu realizowanego wspólnie przez Indonezję i USA. Przedstawione są zasady teoretyczne stosowane w badaniach, główne kierunki badań; omówione są: stopniowa integracja kulturalna populacji, trwałość motywacji ekonomicznych, aspekty ekologiczne i społeczno-ekonomiczne działań ludności. Dotychczasowe wyniki badań świadczą, że postępowanie ludności jest uwarunkowane przez poszukiwanie doraźnych korzyści, co znajduje wyraz w niszczeniu lasów i powodowaniu degradacji gleb. Specjaliści od planowania rozwoju doceniając destrukcyjny charakter zachowań ludności, nie doceniają twórczych zdolności człowieka i nie opierają się na nich. Potencjalne te zdolności i możliwości nie są należycie wykorzystywane.

Rada I. Khiltchevskaya (ZSRR) omawia sprawy „Zanieczyszczeń środowiska i informacji genetycznej”. Autorka obecna była w Warszawie w 1979 r. na Konferencji Komitetów Narodowych Programu MaB krajów socjalistycznych, gdzie prezentowała swoje interesujące dane. W artykule stwierdza ona, że od 1971 r. w USA wydano do środowiska ponad 2 mln związków chemicznych obcych biosferze. Istnieje obecnie 50 000 preparatów farmaceutycznych używanych na całym świecie. Najgroźniejsze dla zdrowia człowieka są pestycydy (ponad 100 000 rodzajów na świecie). Prawie połowa spośród zbadanych 239 pestycydów (blisko 50%) powoduje zmiany genetyczne organizmów (mutagenezę). Nie ma możliwości adaptacji organizmów ludzkich do rosnącej liczby mutagenów.

Badania nad mutagenezą powinny zmierzać do ustalenia listy i znaczenia mutagenów, opracowania metod kontroli obciążeń genetycznych populacji ludzkich i opracowania sposobów racjonalnego użytkowania naturalnych zasobów biosfery.

Zakłócenia genetyczne powodowane przez mutageny to: mutacje całego genu (m.in. zmiana liczby chromosomów), mutacje chromosomów (destrukcja cząsteczek DNA genu), mutacje recesywne (wcale lub zaledwie dostrzegalne). Badania nad mutagenezą są prowadzone za pomocą testów. Za pomocą testów wykryto m.in. rakotwórcze skutki mutagenezy. Niektóre mutageny kumulują się w biosferze, a ich oddziaływanie wzrasta. Reakcje biologiczne obserwowane są po przekroczeniu ilości progowej. Powstała nowa gałąź wiedzy — toksykogenetyka. Opracowuje się metody kontroli genetycznej populacji. Według wstępnych danych ok. 6% populacji Europy dotknęły już mniej lub więcej groźne zmiany genetyczne. Według danych ONZ — liczba ta w 1977 r. sięgała 10,7%. Konieczne jest powołanie w krajach specjalnych grup genetyków.

Podjęto badania nad możliwościami antymutagenezy („reparacji” uszkodzonego DNA). Interesująco zapowiadają się badania nad antymutagenezą naturalną np. przy użyciu witamin. Niektóre z nich wydają się mieć uniwersalne znaczenie antymutagenetyczne. Genetyka współczesna staje się wiedzą wyjątkowo ważną dla rozwiązywania podstawowych problemów współczesnej ludzkości.

W artykule pt. „Ostre techniki i populacje tubylcze — niszczenie lasów w Papui-Nowej Gwinei i Kanadzie” Colin De-Ath i Gregory Michalenko (Kanada) wykazują, że w tak odległych od siebie rejonach geograficznych środowisko naturalne (lasy) zakłócanie jest przez interesy handlowe, co także odbiło się ujemnie na dobrobycie i stosunkach społeczno-kulturalnych miejscowych populacji. We wnioskach autorzy sugerują, że ekonomia rynkowa stanowi zagrożenie dla tradycyjnych struktur ekonomicznych i społecznych.

Albert Sasson (Maroko) omawia „Zagospodarowanie zasobów leśnych w rejonach tropikalnych”. Chodzi o opis powierzchni i produkcji tych lasów, typy eksploatacji, „wędrownie” rolnictwo, uprawę lasów oraz kombinowane systemy produkcji. Autor wypowiada się na rzecz gospodarki polegającej na racjonalnym godzeniu rolnictwa i wykorzystywaniu lasów.

Maksour S. Kashfi (Iran) w pracy pt. „Energia jądrowa i alternatywa energetyczna Iranu na przyszłość” wypowiada się na rzecz rozwoju energetyki jądrowej w tym kraju.

Interesujące zestawienie W. S. v. Arxa pt. „Oszacowanie potencjału energetycznego zjawisk naturalnych” zasługuje na przytoczenie w skrócie. Według autora poszczególne naturalne źródła energii (w woltach) są następujące: bezpośrednia energia słoneczna w atmosferze — 10^{17} , na powierzchni Ziemi — 10^{16} , fotosynteza w morzach — 10^{14} , na łądzie — 10^{13} , biotransformacja odpadów — 10^{12} , termiczna energia oceanów — 10^{13} , energia wiatrów regularnych — 10^{12} , energia wiatrów różnych — 10^{12} , energia wód w ruchu, opadów — 10^{12} , spadek wód — 10^{11} , parowanie wód — 10^9 , tamy na basenach parujących — 10^{11} , energia wód w morzach — 10^9 , energia wielkich prądów morskich — 10^8 , falowanie wzdłuż brzegów — 10^{10} , energia geotermiczna — 10^{10} . Potrzeby energetyczne świata autor szacuje następująco. Całokształt potrzeb cywilizacyjnych świata — 10^{13} , metabolizm ludzkości — 10^{11} .

„Systemy heliobiologiczne i mikrobiologiczne odnawialne i rozwój „ekowiejski” — to temat artykułu E. J. De Silva, W. Shearera i B. Chatel (ONZ i UNESCO). Autorzy twierdzą, że słabość krajów uprzemysłowionych tkwi w ich konsumpcyjnym stylu życia. Potrzebują one, podobnie jak społeczeństwa wiejskie, źródeł energii, których wykorzystanie byłoby możliwe, łatwe, tanie i technicznie zdecentralizowane. Autorzy zwracają uwagę na drobnoustroje, których degradacja i resynteza przebiega stale w biosferze. Na tle przeglądu technologii produkcji odnawialnej energii i jej użytkowania omawiają jej rolę w krążeniu energii — roślin zielonych, grzybów, skąposzczetów glebowych, drobnoustrojów. Ilustracją służy zintegrowany układ wodno-rolniczy stosowany w Singapurze. Podana jest tabela potencjału (w przeliczeniu na energię uzyskiwaną z drzewa) biogazu używanego jako paliwo w niektórych rejonach rolniczych Ameryki Łacińskiej. Z tabeli tej wynika, że np. w Salwadorze z 912 tys. t odpadów rolniczych, uzyskuje się 74 521 000 000 m³ biogazu zastępujących 456,30 mln kg drzewa opałowego rocznie. Autorzy podkreślają znaczenie mikrobiologii stosowanej dla rozwoju gospodarki rolnej i możliwości jej stosowania w najmniejszych nawet jednostkach tej gospodarki.

Omówiony wyżej, ciekawy numer czasopisma UNESCO, zawiera nadto dział listów i ogłoszeń.

L. J. Małyszew, G. A. Pieszkowa. „Nuždajutsia w ochranie...” Izd. „Nauka”. Sibirskoje otdielenije. Akad. Nauk. Nowosibirsk, 1979, s. 172.

Praca zatytułowana „Wymagające ochrony rzadkie i ginące rośliny Syberii Środkowej” wyszła nakładem syberyjskiego oddziału „Nauki”.

Gospodarka narodowa Syberii w ciągu ostatnich dziesięcioleci uległa gwałtownemu rozwojowi. W tajdze powstały nowe miasta i osady, wybudowane zostały potężne hydroelektrownie i akweny wodne. Z każdym dniem zmniejsza się liczba niezbadanych terenów. Liczni turyści dotarli do, wydawało się, nieprzystępnych obszarów górskich i bagnistych topielisk. Powstająca nowa Bajkało-Amurska Magistrała ożywiła gospodarczą działalność tych surowych obszarów. Wymaga to wzmożonej ochrony dalszego zachowania unikalnych i znikających gatunków roślin Syberii Środkowej.

Flora Syberii Środkowej, zajmującej 1 550 700 km², liczy ponad 2300 gatunków roślin naczyniowych. Pierwsze zestawienie tej flory podał N. St. Turczaninow. Podstawowa praca pt. „Flora Bajkało-Amurska” opublikowana została w 3 t. (1842—56). W sto lat później do Irkucka (Syberia Środkowa) przybył fitogeograf M. G. Popow, który opracował „Florę Syberii Środkowej”, wydana już pośmiertnie w 2 t. (1957, 1959).

W Syberii Środkowej odkryto liczne nowe dla nauki gatunki, które występują na mało przystępnych i zbadanych obszarach. Nie wykazują one znacznego zasięgu, zaś z powodu rzadkości występowania wymagają ochrony lub kontroli stanu populacji (zasiedlenia).

Syberia Środkowa — paleozoiczny obszar górski, lądowy, istniejący od czasów trzeciorzędu i czwartorzędu, wyróżniający się zmiennością warunków przyrodniczych i różnorodnością świata roślinnego. Flora ta zawiera liczne gatunki endemiczne jak: skalnicę krótkopłatkową (*Saxifraga brachypetala*), niebielistkę bajkalską (*Swertia baicalensis*), siekiernicę zundukską (*Hedysarum zundukli*), kostrzewę barguzińską (*Festuca bargusinensis*) i in. Na szczególną uwagę zasługują rośliny reliktowe, prastara flora z poprzednich okresów geologicznych, kiedy klimat i krajobraz znacznie się różniły od współczesnego. Na niektórych obszarach tajgi Syberii Środkowej występują relikty roślinności stepowej, zaś na terenach stepowych — relikty pustynne stepowej roślinności.

Ogromny wpływ na rozwój flory Syberii Środkowej miał lodowiec. Wraz z okresami międzylodowcowymi trwał około miliona lat. Okres lodowcowy nie wywarł takich katastrofalnych skutków na florę Syberii Środkowej, jak to miało miejsce w północnych i środkowych strefach Europy. W Syberii Środkowej wpływy lodowca nie okazały się tak fatalnie niszczące, a raczej przeobrażające, gdyż nie pokryły całkowicie danego obszaru.

Występowanie roślin reliktowych ułatwia naukowcom odtwarzanie długiej drogi historycznej kształtowania się flory współczesnej. Znaczenie roślin reliktowych zwiększa się przez to, że dotychczas nie rozporządzamy pełną znajomością kopalnych resztek roślinnych. Niestety mikrofosylia, tzw. resztki kopalne pyłków i zarodników roślin z odległych epok, przedstawiają tylko przypuszczalnie schematyczny obraz zmian zaszłych w szacie roślinnej na przestrzeni epok geologicznych, bez możliwości opracowania szczegółów i bez ustalenia związków z florą współczesną.

Spośród flory reliktywnej Syberii Środkowej zasługują na uwagę: waldstejnja potrójna (*Waldsteinia ternata*), trzmielina uświęcona (*Euonymus sacrosanctus*), krylowia pustynnostepowa (*Krylovia eremophila*), tojad tangucki (*Aconitum tanguticum*), dzwonek jednokwiatowy (*Campanula uniflora*) i in.

Rośliny reliktowe i endemiczne przedstawiają długą i złożoną historię flory Syberii Środkowej. Wiek reliktyw może wynosić od kilku dziesiątków lub setek tysięcy lat aż do kilku milionów lub dziesiątków milionów lat. Niektóre relikty z biegiem ewolucji uległy takiemu wyosobnieniu, że stały się gatunkami endemicznymi. Ulegają zmniejszeniu zasięgi lub w końcowym wyniku wymierają takie gatunki roślin i zwierząt, które odznaczają się wyjątkowo konserwatywną dziedziczącą się strukturą, których ewolucja nie nadąża za tempem zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym.

Podstawowym dokumentem, służącym do ochrony rzadkich i zagrożonych wymarciem gatunków roślin i zwierząt jest „Księga czerwona ZSRR”. Pod redakcją akademika Prof. dr A. L. Tachtadźiana opublikowano zestawienie pod nazwą: „Księga czerwona, zawierająca dzikorosnące gatunki flory ZSRR, wymagające ochrony” (Wyd. „Nauka”, Leningrad 1975). Księga rekomenduje ok. 600 gatunków roślin wymagających ochrony, w tym 56 gatunków charakterystycznych dla Syberii.

Zestawione przez botaników radzieckich spisy roślin, wymagających ochrony są właściwie uprzedzeniem pod adresem społeczeństwa, aby zapobiec wyniszczeniu i zagrożeniu. Dla Flory Syberii Środkowej liczba gatunków podlegających ochronie wynosi 2,8% wszystkich gatunków roślin naczyniowych występujących na tym obszarze geograficznym.

Osobny rozdział pt.: „One proszą o pomoc”, w omawianej pracy Małyszowa i Pieszkowej, przedstawia rośliny wymagające ochrony.

W porządku systematycznym, wg Englera, przedstawione zostały rodziny, rodzaje i gatunki wraz z opisami morfologicznymi i występowaniem geograficznym. „Ratujcie nas”, tak rozszyfrować można sygnały SOS, nadchodzące od cierpiących niedolę roślin.

Praca zawiera 176 map, przedstawiających rozmieszczenie geograficzne gatunków roślin.

Ochrona przyrody — to zadanie bieżące całego społeczeństwa, los dzikich roślin i zwierząt zależy nie tylko od specjalistów-botaników i zoologów, organów władzy, ale również od każdego obywatela — miłośnika przyrody.

Jakub Mowszowicz

„Przewodnik do oznaczania drzew i krzewów krajowych i aklimatyzowanych”, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1979 r.

Praca ma charakter klucza do oznaczania roślin, ale zawiera również szereg pomocniczych rozdziałów, ułatwiających jej główne zadanie. Autor podał opis morfologii poszczególnych organów roślinnych, wraz z odpowiednimi zestawieniami rysunkowymi. Trzeba podkreślić, że tekstów opisowych w książce jest stosunkowo niewiele; są one przy tym bardzo zwarte, natomiast wiele jest ciekawie zestawionych rysunków, oczywiście z podstawowymi objaśnieniami. Całość książki obejmuje 321 str. druku. Autor w przedmowie i we wstępie wyjaśnia czytelnikowi główne cele książki i podaje, jak najłatwiej korzystać z jej treści oraz z rysunków w celu dobrego rozpoznawania roślin drzewiastych, których 100 gatunków zestawili w swoim opracowaniu.

Ze wstępnych rozdziałów trzeba wymienić rozdział objaśniający jak korzystać z przewodnika oraz rozdział dotyczący morfologii drzew i krzewów iglastych na podstawie pędów igieł, szyszkojagód i szyszek; próbuje również

w sposób bardzo oryginalny podać zasady rozpoznawania drzew i krzewów liściastych na podstawie korowiny, młodych pędów, liści, kwiatostanów i owoców.

Bardzo ciekawe zarówno w opisie, jak i na ilustracjach przedstawił Autor kształty koron form drzewiastych. Oryginalne opracowanie dotyczy: zabarwienia liści jesienią niektórych drzew i krzewów, odporności drzew na dymy i gazy, ich mrozoodporność, światłożądność i cieniowytrzymałość. Autor opracował też sposób oznaczania drzew i krzewów liściastych i iglastych na podstawie morfologii ich siewek, jak też oznaczania drzew i krzewów liściastych według liścieni. Dalej Autor podaje klucz dichotomiczny (wg Wanina) do rozpoznawania niektórych drzew i krzewów liściastych w stanie bezlistnym, np. według pączków, podając morfologię łusek, ślady po liściach, po wiązkach itp. Znajdujemy też w tej części klucz do oznaczania niektórych drzew i krzewów liściastych na podstawie kształtu liści, a w końcu trzy zwięzłe klucze do oznaczania niektórych drzew i krzewów iglastych według szyszek i nasion oraz do oznaczania niektórych drzew i krzewów liściastych na podstawie owoców.

Kluczy tych jak widać jest dość dużo, stanowią one dobry materiał służący do rozpoznawania roślin drzewiastych i krzewiastych i oznaczania gatunków. Ta część książki obejmuje 100 str. druku wraz z 134 ryc. ilustrującymi przede wszystkim morfologię drzew i krzewów.

Druga część książki obejmuje opisy szczegółowe 100 gatunków drzew i krzewów krajowych dziko rosnących i pospolicie spotykanych roślin aklimatyzowanych spotykanych zazwyczaj w parkach; kolejność gatunków podporządkowana jest obowiązującemu systemowi świata roślin wyższych, który Autor przyjął z literatury zatwierdzonej przez Międzynarodowe Zjazdy Systematyków Roślin.

Autor wykonał swoją pracę w sposób wyjątkowo uporządkowany — na jednej stronie jest nazwa gatunku i opis systematyczno-morfologiczny, a na drugiej, sąsiedniej stronie, tablica z rycinami czarno-białymi i barwnymi. Ryciny są wykonane przez dobrego specjalistę i trafnie rozmieszczone w tablicach. Dla drzew i krzewów iglastych jest 15 tabl. i 91 rys.; wszystkich zaś jest 100 tabl. i 1023 rys.

Na końcu pracy Autor dał spis tablic z polskimi i łacińskimi nazwami gatunków i z numerami odpowiednich stron, ponadto skorowidz polskich i łacińskich nazw gatunków; bibliografia obejmuje 30 pozycji. Omawiany przewodnik jest napisany przejrzyście i bardzo dobrze ilustrowany; znakomicie może służyć celom praktycznym — poznaniu i oznaczaniu naszych pospolitych drzew i krzewów. Książkę tą warto polecić i osobom zajmującym się zielenią miejską, jak też nauczycielom i wszystkim interesującym się polską przyrodą.

Tadeusz Gorczyński

Casti F. di, Glaser G.: Highlands and islands — ecosystems in danger, The Unesco Courier, kwiecień 1980 r.

W artykule tym omówiono wyniki niektórych badań prowadzonych w ramach międzynarodowego programu „Człowiek i biosfera” (MaB). Jednym z zasadniczych celów programu jest poznanie różnorodnych sposobów oddziaływania człowieka na istniejące ekosystemy i opracowanie naukowych podstaw racjonalnego gospodarowania zasobami środowiska. Za szczególnie dogodne do badań nad tymi zagadnieniami uznano osiedla ludzkie położone na wyspach

i w górach. Są to na ogół obszary dobrze izolowane, populacje zasiedlające te tereny są mało liczne, co więcej — udało im się osiągnąć stan dynamicznej równowagi ze środowiskiem, która utrzymywała się przez kilka stuleci. W latach 50-ych zaczęto obserwować zjawiska zagrażające tej równowadze: masową emigrację mieszkańców wsi do dużych centrów urbanistycznych i, skierowany w przeciwną stronę, sezonowy napływ ludzi z zewnątrz do małych, atrakcyjnych pod względem turystycznym miejscowości. Na poszczególnych obszarach przeważa jeden lub drugi proces, występują też inne, bardzo specyficzne problemy, co autorzy ilustrują wynikami badań programu MaB, prowadzonych w Andach, Alpach, na wyspach Fiji i Djerba. Najciekawszy fragment artykułu dotyczy prac prowadzonych w latach 1973—74 w miejscowości Obergurgl (Alpy Tyrolskie, Austria). Pokazują one, jak olbrzymie możliwości kryją w sobie badania kompleksu człowiek-środowisko — zarówno czysto poznawcze, jak i praktyczne, pozwalające precyzyjnie wybrać najwłaściwszą dla danego terenu drogę rozwoju. Osada ta liczy sobie 300 stałych mieszkańców, zaś liczba turystów przybywających tu w czasie urlopów letnich, zimowych i weekendów przewyższa ją kilkakrotnie. Występują poważne trudności z zaspokojeniem potrzeb tej dodatkowej populacji. Turystyka stanowi też konkurencję dla rolnictwa, zabierając część ziemi na tereny budowlane i odciągając siłę roboczą. Liczne wyciągi i nartostrady szpecą krajobraz i, jak wykazano, mają ujemny wpływ na tereny, którymi przebiegają (erozja gleby, opóźnienie wiosennego topnienia śniegów, liczne uszkodzenia szaty roślinnej, znaczne przerzedzenie populacji owadów). Wszechstronne, kompleksowe badania, które tu przeprowadzono mogą stanowić wzór dla tego typu przedsięwzięć. W ich trakcie współdziałali ze sobą nie tylko przedstawiciele różnych dziedzin wiedzy (nauk przyrodniczych, geografii, antropologii, ekonomii, planowania przestrzennego), ale także, co zazwyczaj jest najtrudniejsze do osiągnięcia, władze miejscowe i regionalne oraz osoby najbardziej zainteresowane, tzn. mieszkańcy wioski. Dzięki temu otrzymano olbrzymią ilość danych, na podstawie których, za pomocą technik symulacyjnych z zastosowaniem maszyn cyfrowych zbudowano model funkcjonowania wioski. Pozwala on przewidywać wpływ jednego z elementów systemu na inne, nawet na pozór nie mające z nim bezpośredniego związku. Opracowano też szereg alternatywnych scenariuszy rozwoju wioski na najbliższe 20—40 lat. Kolejnym etapem było takie rozwinięcie i uogólnienie modelu, które pozwoliło zastosować uzyskane wyniki na innych terenach podobnego typu. Oparto się przy tym na badaniach zmian pojawiających się najczęściej w głównych typach ekosystemów, przy różnych sposobach korzystania przez człowieka z zasobów środowiska i przy różnych stopniach nasilenia stresu ekologicznego. Dzięki wprowadzeniu otrzymanych wyników do komputerowego systemu informacyjnego są one powszechnie dostępne i stanowią niezwykle użyteczny, nadający się do szerokiego stosowania, instrument planowania.

Anna Tych

„Światowa strategia ochrony” — zachowanie żywych zasobów Ziemi a przyszłość ludzkości. The Unesco Courier, kwiecień 1980 r.

W marcu 1980 r. ogłoszony został raport pod nazwą „Światowa strategia ochrony”. Przygotowała go Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i jej Zasobów (IUCN) przy współudziale innych organizacji ONZ, takich jak Program

ds. Środowiska (UNEP), Światowy Fundusz Ochrony Przyrody (WWF) oraz FAO i UNESCO. W wyniku dwuletniej pracy ponad 700 specjalistów z całego świata powstał dokument zawierający ocenę obecnego stanu biosfery oraz szereg propozycji i programów racjonalnego rozwoju, połączonego z ochroną zasobów naszej planety. Opracowanie to adresowane jest zarówno do władz, decydujących o wyborze określonych strategii rozwoju, jak i do ludzi i instytucji związanych z ochroną przyrody, a także biorących bezpośredni udział w procesach rozwoju (przemysł, handel, związki zawodowe itp.).

Specjaliści twierdzą, że jeśli w ciągu najbliższych 10 lat nie znajdziemy sposobu zwalczania występujących aktualnie szkodliwych trendów, to później będzie to już niemożliwe — proces wyczerpywania się i destrukcji żywych zasobów Ziemi stanie się nieodwracalny. Najważniejsze w chwili obecnej są trzy zadania: zachowanie podstawowych procesów ekologicznych (prawidłowy obieg pierwiastków, procesy oczyszczania wód i regeneracji gleby) i głównych systemów podtrzymujących życie (agroekosystemy, lasy, wody słodkie i przybrzeżne); ochrona różnorodności genetycznej (ok. 25 tys. gatunków roślin i ponad 1 tys. gatunków zwierząt — samych tylko kręgowców — grozi wymiarce); zapewnienie takich metod użytkowania ekosystemów, które nie będą zakłócać ich samoregulujących właściwości i umożliwią samoczynne odnawianie się żywych zasobów.

Zeszyt „The Unesco Courier”, który ukazał się w kwietniu 1980 r. w całości poświęcony jest problemom uznanym przez twórców „Światowej Strategii Ochrony” za decydujące dla przetrwania ludzkości. Szczególnie wymowne dane przytoczono w związku z degradacją obszarów rolniczych i leśnych. Tempo tego procesu, stanowiącego poważne zagrożenie dla światowego systemu żywnościowego, jest niezwykle wysokie. Jeśli będzie się ono utrzymywać nadal na tym samym poziomie, to w ciągu najbliższych 20 lat 1/3 obecnych terenów rolnych przestanie nadawać się pod uprawę. Niewłaściwa gospodarka ziemią, a także wylesianie zabiera olbrzymie ilości gleby z powierzchni łądów, np. w Kolumbii — 400 mln t rocznie, w Etiopii — 1000 mln t, w Indii — 6000 mln t. Nawet w Stanach Zjednoczonych, gdzie kultura rolna jest wysoka w porównaniu z poprzednimi krajami, erozja gleby doprowadziła jak dotąd do zmniejszenia potencjału rolniczego o 10—15%. Gleba spływająca wraz z opadami do rzek powoduje wypływanie ich koryt, co utrudnia transport wodny i zakłóca pracę portów. Zamula zbiorniki wodne i systemy irygacyjne, które miały służyć poprawie warunków produkcji rolnej. Rolnictwo ponosi również straty z powodu rozrastania się osiedli ludzkich. Każdego roku pod budynkami, drogami i zbiornikami wodnymi znika ok. 4800 km² ziemi zdatnej do uprawy — w samej tylko Kanadzie i USA. W celu zdobycia nowych obszarów uprawnych wycina się i wypala olbrzymie połacie lasów (np. obszar lasów tropikalnych zmniejsza się w tempie 11 mln ha rocznie), co prowadzi do wspomnianej wyżej erozji gleby, znacznych zmian klimatu, zwiększa wahania poziomu wód podziemnych i powoduje częste wylewy rzek, do których spływa woda z położonych wyżej terenów pozbawionych ochronnej okrywy roślinnej.

W większości przypadków znane są, przynajmniej w ogólnych zarysach, przyczyny negatywnych zjawisk towarzyszących procesom rozwojowym. Wiadomo również często, jakie sposoby gospodarowania należałoby wprowadzić, aby tych zjawisk uniknąć. Główną przeszkodę stanowi tu traktowanie ochrony żywych zasobów jako oddzielnej, ograniczonej dziedziny wiedzy. Przy planowaniu określonych posunięć gospodarczych dla danego regionu, specyfika i wydolność ekosystemów najczęściej w ogóle nie jest brana pod uwagę. Kładzie

się nacisk raczej na korzyści doraźne, niż na długofalowe konsekwencje wprowadzanych zmian. Krajowe i międzynarodowe instytucje zajmujące się problemem zachowania żywych zasobów są źle zorganizowane i podzielone między poszczególne działy gospodarki. W związku z tym niejednokrotnie dublują się w swoich działaniach, jednocześnie pomijając niektóre istotne problemy. Dodatkowe zakłócenia ich pracy powodowane są współzawodnictwem o wpływy i pieniądze. Autorzy „Strategii” wyrażają pogląd, że konieczna jest generalna zmiana postawy wobec zagadnienia ochrony zasobów przyrodniczych. Niezbędne jest zrozumienie, że dla powodzenia podejmowanych przez człowieka przedsięwzięć gospodarczych nie wystarcza fragmentaryczna wiedza o danym terenie (np. o wielkości złóż określonego minerału, czy też liczebności i sposobie życia danego gatunku zwierząt), lecz potrzebna jest znajomość funkcjonowania ekosystemu jako całości. Aby rozwój gospodarczy i społeczny mógł odbywać się w sposób ciągły, nieograniczony w czasie, musi on zachodzić w granicach wydolności biosfery, bez przekraczania jej zdolności regeneracyjnych. „Światowa strategia ochrony” zawiera też szereg szczegółowych zaleceń, m.in. propozycję ulepszenia systemu prawnego dotyczącego ochrony przyrody i jej zasobów, zmian w programach nauczania, reorganizacji badań naukowych, tak aby ich wyniki mogły być bardziej przydatne w praktyce. Bezwzględnie konieczne jest branie pod uwagę prognoz ekologicznych przy zagospodarowywaniu nowych obszarów i wykorzystanie wszystkich istniejących metod do rekultywacji terenów zniszczonych. Za najpilniejsze w obecnej sytuacji uznano następujące zagadnienia: wypracowanie międzynarodowych programów w celu zachowania lasów tropikalnych i terenów stanowiących ostoje zróżnicowania genetycznego, oraz ochronę zasobów wspólnych dla całego świata — Antarktyki, atmosfery i otwartego oceanu.

Anna Tych

Pasożyty zewnętrzne przeżuwaczy domowych i łownych (praca zbiorowa pod redakcją Feliksa Piotrowskiego). PWN, Warszawa—Wrocław, 1980, s. 142, rys. 60, cena 40,— zł.

Warunkiem skuteczności prewencji i profilaktyki pasożytów, będących pierwszym problemem sanitarnym w hodowli wielkostatdnej i przemysłowym chowie zwierząt gospodarskich, jest coraz dokładniejsze poznanie zespołów organizmów pasożytniczych w środowiskach naturalnych i hodowlanych jak również stosunków między pasożytami a ich żywicielami, w tym też krążenia organizmów pasożytniczych między biotopami wolnej przyrody i środowiskami hodowlanymi.

Niewątpliwie pomocna w rozwiązywaniu wielu z tych zagadnień będzie, wydana przez PWN dziewiąta z cyklu — „Monografie Pasożytoznawcze”, książka pt. „Pasożyty zewnętrzne przeżuwaczy domowych i łownych”.

Monografia ta w pierwszej ogólnej części zawiera dokładną charakterystykę (morfologię, biologię, występowanie, szkodliwość) *Acarina*, *Anoplura*, *Ischnocera* i *Diptera*. Szczególną uwagę zwrócono na muchówki oborowe i pastwiskowe (rozdz. 4), stanowiące poważny a nie zawsze doceniany problem w hodowli wielkostatdnej; wiele miejsca poświęcono uzależnieniu masowych pojawów tych muchówek od warunków siedliskowych na pastwiskach i higienicznych w pomieszczeniach inwentarskich.

Ponadto wskazano na wysokie straty ekonomiczne wywoływane przez ektoparazytozy przeżuwaczy (rozdz. 2) oraz omówiono nowoczesne zasady zapobiegania im i ich zwalczania (rozdz. 3).

W części szczegółowej omówiono zewnętrzne pasożyty i wywoływane przez nie parazytozy bydła, owcy, kozy, sarny, jelenia, łosia, jelenia wschodniego (=Sika), daniela, kozicy, żubra i muflona, uwzględniając: rozprzestrzenienie geograficzne i lokalizację pasożyta na żywicielu, rozpoznawcze cechy morfologiczne i cykle rozwojowe, epizootologię omawianych jednostek chorobowych, ich patogenezę i objawy kliniczne, rozpoznawanie, zwalczanie ektoparazytoz i zapobieganie im.

W celu usprawnienia diagnostyki gzowic, dołączono też klucz do oznaczania larw gzów.

Taka konstrukcja treści omawianej książki sprawia, iż stanowi ona całościowe omówienie problemów ektoparazytoz przeżuwaczy. Dodatkowy walor mogłyby stanowić tematycznie dobrze dobrane rysunki i czarno-białe fotografie, niestety nie najlepszej jakości; ich nieczytelność sprawia, że kilka z nich nie spełnia swej ilustracyjnej roli.

Niewątpliwym atutem tej książki jest zwięzłe jej opracowanie w oparciu o najnowszą, w przeważnej części rodzimą literaturę przedmiotu (170 pozycji).

Monografia ta będzie niewątpliwie przydatna w pracy diagnostycznych pracowni weterynaryjnych, jak też stanowić może cenną pomoc dydaktyczną dla studentów wydziałów weterynaryjnych, lekarskich, zootechnicznych i innych kierunków studiów przyrodniczych. Jest ona również cenną pozycją dla pracowników weterynaryjnych, zootechnicznych i łowieckich placówek opiekujących się zwierzęną łowną w rezerwach, parkach narodowych i łowiskach, a także dla tych wszystkich, którym bliska jest problematyka parazytoz w hodowlanych i naturalnych środowiskach.

Maria Szelągiewicz

M. O'Connor, F. P. Woodford: *Writing Scientific Papers in English*. An ELSE-Ciba Foundation Guide for Authors. Pitman Medical 1979, str. 108, £ 2.50.

M. O'Connor: *Editing Scientific Books and Journals*. An ELSE-Ciba Foundation Guide for Editors. Pitman Medical 1978, str. 218, £ 7.95.

King's Fund: *Preparing for publication*. A style-book for authors, editors, compilers and typists. King Edward's Hospital Fund for London 1976, Distributed by Pitman Medical, str. 62, £ 2.00.

Wszystkie trzy opracowania mają wspólny cel — zapoznanie z problematyką przygotowywania naukowych publikacji, w szczególności prac medyczno-biologicznych. Każda z nich skierowana jest w zasadzie do innego grona odbiorców: pierwsza — autorów, druga — redaktorów, trzecia — personelu technicznego, stąd też różnią się nieco tematyką, a w części pokrywają. Wszystkie trzy pozycje wydała i rozpowszechniła firma Pitman Medical. Dwie pierwsze książki ukazały się pod auspicjami The Ciba Foundation — organizacji powołanej do rozwijania międzynarodowej współpracy w dziedzinie nauk medyczno-biologicznych. Wydawnictwom tym patronuje również zrzeszenie wydawców wydawnictw przyrodniczych ELSE. Praca trzecia, najwcześniejsza, w formie powielonego skryptu przygotowana i wydana została przez King's Fund, początkowo

na wewnętrzne potrzeby wydawnicze, ma jednak zastosowanie bardziej uniwersalne.

Czynnikiem poważnie ograniczającym swobodną międzynarodową współpracę naukową jest bariera językowa. W światowej nauce bardzo ostro daje się odczuć hegemonia języka angielskiego. Szczególnie w naukach biologiczno-medycznych język ten odgrywa znaczną rolę. Zdajemy sobie sprawę, że jedynie prace pisane po angielsku, nawet jeśli są publikowane w lokalnych czasopismach mają szansę dostania się do szerokiego kręgu odbiorców na świecie. Język angielski jest czołowym językiem roboczym konferencji i zjazdów, stąd konieczność posługiwania się językiem angielskim przez pracowników nauki. Jednak znaczna część prac publikowanych po angielsku tłumaczona jest z innych języków, co może być źródłem błędów i niejasności. Najlepiej jeśli praca pisana jest od razu po angielsku, co jednak oprócz fachowości w danej dziedzinie wymaga znacznych umiejętności językowych. Do tych autorów, którzy samodzielnie piszą po angielsku adresowana jest pierwsza z książek. Naturalnie korzystać z niej będą także tłumacze prac naukowych. Co ciekawsze, autorzy „Writing Scientific Papers” kierują swe uwagi także do autorów anglosaskich, gdyż jak się okazuje, również oni mogą mieć wiele kłopotów z należytym posługiwaniem się własnym językiem w publikacjach naukowych. Wiadomo, że „scientific English”, szczególnie w piśmie, różni się od potocznego języka angielskiego, co stanowi jeszcze większą trudność dla autora posługującego się tym językiem jako obcym. Z pewnością doceni on rekomendowane tu poradniki.

Na pewno nie będzie celowe tłumaczenie i wydawanie w Polsce żadnej z omawianych tu pozycji. Stanowią one specjalistyczne dzieła, z którymi w oryginale powinien zapoznać się każdy, kto w sposób biegły posługuje się językiem angielskim w pracy autorskiej, redakcyjnej lub edytorskiej.

Zakres zagadnień poruszonych w pierwszym poradniku, przeznaczonym dla autorów, wybiega szeroko poza tematykę „pisania” pracy naukowej, co może sugerować tytuł. Obejmuje całość przygotowywania pracy do druku przez autora, poczynając od jej zaplanowania — co jest treścią pierwszego rozdziału. Znaleźć można tu rady co do wyboru czasopisma, formy pracy, podjęcia decyzji o jej celu itp. Rozdział drugi — przygotowania — uświadamia, że całość artykułu naukowego powinna być szczegółowo rozplanowana jeszcze przed przystąpieniem do pisania. Tu zawarto uwagi o redagowaniu tablic, ilustracji, a także o problemach wynikających z konieczności poszanowania praw autorskich (copyrights). „Pisanie pierwszej wersji” to kolejny rozdział. Już tu znaleźć możemy, oprócz redakcyjnych, także językowe porady stylistyczne. Szczegółowy opis czynności przy pisaniu pracy może nieco drażnić lub bawić czytelnika, bowiem wiele z poruszonych spraw doświadczony autor uzna za oczywiste. Systematyczne przejście wszystkich punktów pozwoli jednak zdobyć pewność, że nic nie zostało pominięte.

W kolejnym rozdziale „Kontrola” jest zaakcentowana konieczność wielkiego krytycyzmu wobec własnej pracy. Zalecane jest kilkakrotne przepisywanie maszynopisu i konsultacje z innymi znawcami tematu. Poprawny układ tabel, ilustracji, wykresów i ich opisów zilustrowany jest dobrymi i złymi przykładami. Zawarto tu również uwagi jak nanosić poprawki, uściślać tekst, tytuł itp. Rozdział dotyczący nadania maszynopisowi ostatecznej formy będzie cenny szczególnie dla polskich autorów wysyłających prace za granicę. Podobnie jest w wypadku rozdziału poświęconego korekcie, gdyż omawiane zasady są nieco odmienne od przyjętych w Polsce. Krótki rozdział omawia kontakty autora z redakto-

rem czasopisma. W uzupełnieniu dzieła podano skróty stosowane w angielskiej literaturze naukowej, ze szczególnym uwzględnieniem biochemii i taksonomii. Zestaw wyrażen, których należy unikać skierowany jest do autorów o złych nawykach stylistycznych. Napiętnowanie niektórych zwrotów wydaje się jednak dyskusyjne. Zestawiona na końcu bibliografia dotyczy anglosaskich i międzynarodowych norm wydawniczych i zawiera wcześniejsze podobne poradniki.

Druga z omawianych publikacji skierowana jest w zasadzie do redaktorów książek i czasopism naukowych. Nie jest jednak jedynie poradnikiem, ale zawiera wiele cennych informacji o tym, jak powstają wydawnictwa zbiorowe: podręczniki pisane przez kilku autorów, materiały konferencyjne i czasopisma fachowe. Informacje te mogą być przydatne także potencjalnym autorom, aby wiedząc jakiej „obróbce” poddawane są ich dzieła mogli należycie je przygotować.

Treścią pracy są wymagania stawiane autorom przez redaktorów, zasady recenzowania prac i współpracy z recenzentami, merytoryczne i techniczne wymogi przy opracowaniu manuskryptu. Wzory odpowiednich formularzy zamieszczono w dodatku do książki. Ciekawie brzmią uwagi dotyczące etyki zarówno autorów, jak i redaktorów dzieł naukowych; chodzi nie tylko o uczciwe przedstawienie wyników, lecz także o dołożenie starań, by publikowana praca nie godziła w niczyje interesy. Należy przestrzegać, by prace medyczno-przyrodnicze nie przyczyniały się do zbyt dużych cierpień badanych organizmów.

Dalej omówiono krótko zasady druku i wynikające z nich ograniczenia oraz zasady korekty z uwzględnieniem różnic pomiędzy systemem brytyjskim i amerykańskim. Dla polskiego czytelnika informacje jak założyć nowe czasopismo naukowe mogą brzmieć nader egzotycznie. Wiele jednak uwag z rozdziału „Wydawanie udanego czasopisma” zastosować by można dla podniesienia rangi polskich periodyków. Końcowy rozdział porusza problematykę perspektyw wydawania publikacji naukowych. Oprócz rosnącej roli komputeryzacji danych wprowadza się miniaturyzację publikacji w postaci mikrofilmów, a także mikrofiszek, podobno wygodniejszych w użyciu. Podczas gdy pierwsze z nich są już w powszechnym użyciu w Polsce, drugie są jeszcze mało znane. Teksty prac mogą być również drukowane w pomniejszeniu (miniprint) dla czytelników o dobrym wzroku lub posługujących się lupą. Przewiduje się, że zamiast licznych czasopism zawierających szczegółowe prace w przyszłości będzie się częściej korzystać z czasopism synoptycznych, zawierających streszczenia prac z danej dziedziny. Sprawą bliskiej przyszłości zdają się być także czasopisma elektroniczne — odczytywane „na żądanie” na ekranie odbiornika telewizyjnego. Autor zaznacza jednak w końcu, że warunkiem dalszego rozwoju wydawnictw naukowych jest zwiększanie kwalifikacji osób za nie odpowiedzialnych. Zbyt często bowiem redagowaniem wydawnictw naukowych zajmują się zastrzeżeni badacze, nie mający jednak talentów edytorskich.

Trzecia z omawianych tu prac jest podręcznym poradnikiem dla osób zajmujących się stroną techniczną przygotowywania tekstu pracy do druku. W naszych warunkach będą to najczęściej także autorzy, choć opracowanie kierowane jest do maszynistek, korektorów, kreślarzy itp. W związku z wzrastającą tendencją publikowania prac w zachodnich czasopismach warto zapoznać się z drobiazgowo wyłożonymi tu anglosaskimi zasadami sporządzania maszynopisu. Dołożono wiele starań by sam tekst opracowania (powielony maszynopis) był wzorcem i ilustracją wszystkich objaśnionych w nim zaleceń. Zalecenia te do-

tyczą rozmieszczenia tekstu, stosowania wyróżnień w druku, spacji, marginesów, przypisów, skrótów, numeracji, spisów, interpunkcji i wielu innych z pozoru drobnych zagadnień, wśród których większość różni się znacznie od tego, do czego przywykliśmy przy pisaniu polskich tekstów. Wspomniano również o popularnych błędach pisowni angielskiej, właściwym stosowaniu opisów rycin i tabel. Choć z pozoru najskromniejsza, ta ostatnia praca w istotny sposób uzupełnia dwie omówione poprzednio.

Leszek Kordylewski

BIOLOGICZNE ASPEKTY BADAŃ METEORYTÓW TZW. WĘGLONOŚNYCH*

Skład chemiczny grupy meteorytów tzw. węglonośnych czyli zawierających w swym składzie związki węgla, przyciąga ostatnio baczniejszą uwagę nie tylko chemików i mineralogów, lecz także i biologów. W meteorytach tych wykryto bowiem szereg związków organicznych, które w warunkach ziemskich wchodziły w skład żywej materii.

Już w roku 1961 M. Calvin [1] doniósł pierwszy o obecności w wyciągu z meteorytu Murray nowego związku organicznego, dającego widmo charakterystyczne dla cytozyny, lecz J. Oró [2] oraz I. R. Kaplan, E. T. Degens i J. H. Reuter [3] kwestionują to doniesienie, przypisując uzyskane przez Calvina wyniki błędom analizy.

Następne badania składu chemicznego meteorytów węglonośnych [4, 5] doprowadziły do wykrycia w nich kilku zasad purynowych: adeniny, gwaniny, hipoksantyny i ksantyny. Inna grupa badaczy (C. E. Folsome, J. G. Lewless, M. Romiech i C. Ponnamperna, 1973) donosi o wykryciu kilku niezwykłych związków pirymidynowych w meteorytach Murchison, Murray i Orgueil [6].

P. G. Stocks i A. W. Schwartz (1979) sugerują celowość powtórnego sprawdzenia wyników analiz chemicznych meteorytów, uzyskanych przez poprzednich badaczy, przy zastosowaniu nowej techniki frakcjonowania coraz bardziej czułych metod analizy. Swe sugestie opierają autorzy na następujących założeniach:

- 1) zasady pirymidynowe: cytozyna, tymina i uracyl powstają w reakcjach typu Fischera—Tropscha;
- 2) reakcje typu Fischera—Tropscha, zachodzące w meteorytach węglonośnych, prowadzą w konsekwencji do powstania związków organicznych;
- 3) zasady pirymidynowe: cytozyna, tymina i uracyl, łącznie z zasadami purynowymi: adeniną i gwaniną, stanowią genetyczny materiał budulcowy;
- 4) obecność wymienionych związków organicznych jest dalszym potwierdzeniem prawdziwości chemicznej ewolucji życia.

Przeprowadzone ostatnio (P. G. Stocks i A. W. Schwartz, 1979) badania pozwoliły na stwierdzenie obecności uracylu obok tyminy w meteorytach węglonośnych.

Znamienne są wartości współczynników liczbowych, obliczonych ze stosunku ogólnej ilości uracylu do ogólnej ilości tyminy w badanych próbkach. Wartość ta dla meteorytów Murchison, Murray i Orgueil przekracza liczbę 15, jest więc bardzo wysoka. Dla porównania warto przytoczyć parę znamienych liczb.

Stosunek uracylu do tyminy wynosi dla współcześnie żyjącego zooplanktonu 1,75 [7].

* P. G. Stocks, A. W. Schwartz: Uracil in carbonaceous meteorites. *Natura* 282 (5740): 709—710, 1979.

Badania różnych rodzajów gleb i skał osadowych wykazały w niektórych z nich bardzo niski współczynnik stouunku uracylu do tyminy, przy czym stwierdzono, że współczynnik ten stanowi wartość odwrotnie proporcjonalną do wieku formacji geologicznej [7, 8].

Wiktor Janusz Pajor

LITERATURA

- [1] Calvin M. — Chem. Engng. News, 39, 96—104, 1961.
- [2] Oró J. — Nature, 197, 756—758, 1963.
- [3] Kaplan I. R., Degens E. T., Reuter J. H. — Geochim. Cosmochim. Acta, 27, 805—834, 1963.
- [4] Hayatsu R., Studier M. H., Moore L. P., Anders E. — Geochim. Cosmochim. Acta, 39, 471—488, 1975.
- [5] Van der Velden W., Schwartz A. W. — Geochim. Cosmochim. Acta, 41, 961—968, 1977.
- [6] Folsome C. E., Lawless J. G., Romiez M., Ponnampereuma C. — Geochim. Cosmochim. Acta, 37, 455—465, 1973.
- [7] Van der Velden W., Schwartz A. W. — Chem. Geol., 18, 273—284, 1976.
- [8] Dungworth G., Thijssen M., Zuurveld J., Van der Velden W., Schwartz A. W. — Chem. Geol., 19, 295—308, 1977.

WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWWIRUSOWE NIEKTÓRYCH WYŻSZYCH ROŚLIN*

Ponieważ syntezy nowych środków przeciwwirusowych, w szczególności hamujących rozwój wirusów zbudowanych z cząsteczek RNA, napotykać na znaczne trudności, wielu badaczy (A. Taylor, G. F. McKenna, H. M. Burlage i D. M. Stokes, 1954; N. R. Goulet, K. W. Cochran i G. C. Brown, 1960; K. W. Cochran, T. Nishikawa i E. S. Bencke, 1966; E. Furusawa, S. Furusawa, M. Kroposki i W. Cutting, 1967; O. P. Barbar, B. L. Chowdhury, M. P. Singh, S. K. Khan i S. Bajpai, 1970; A. A. Soulimov, A. Bouquet, B. A. Grouchko, I. P. Filatov i A. Fournet, 1975; M. Leven, D. A. Van Den Berghe, F. Mertens, E. Lammens i A. J. Vlietinck, 1978) podkreśla cenne właściwości przeciwwirusowe niektórych wyższych roślin.

Badaniom na czynność przeciwwirusową poddano 100 gatunków wyższych roślin, należących do 43 rodzin. Stwierdzono, że ok. 8% wyciągów z tych roślin posiada wyraźne działanie przeciwwirusowe na jeden lub więcej szczepów wirusów (m.in. wirusy adeno, coxsakie, herpes, odry, polio).

Najsilniejszą aktywność przeciwwirusową wykazują rośliny należące do rodziny *Amaryllidaceae*: *Clivia miniata* Regel, *Clivia cyrtanthiflora* Voss., *Narcissus pseudonarcissus* L., *Narcissus tazetta* L. i *Hymenocallis littoralis* Salisb. Tylko *Clivia* posiada znaczną aktywność hamującą rozwój wirusów poliomyelitis. Żaden z przebadanych gatunków roślin nie wywiera wyraźnego działania hamującego rozwój wirusów adeno.

* D. A. Van Den Berghe, M. Ieven, F. Mertens, A. J. Vlietinck, E. Lammens: Screening of higher plants for biological activities. II. Antiviral activity. *Lloydia*, 41 (5): 463—471, 1978.

Stosunkowo słabsze własności przeciwwirusowe posiadają następujące gatunki: *Datura suaveolens* H.B.K. (Solanaceae), *Oreopanax nymphaeifolius* Decne i *Planck* (Araliaceae), *Phytolacca dicica* L. (Phytolaccaceae), *Plumeria rubra* L. i *Trachelospermum asiaticum* Nakai (Apocynaceae) oraz *Pittosporum tobira* (Thunb.) Alt.f. (Pittosporaceae).

Uwagę zwraca fakt, że większość przebadanych gatunków roślin wywiera ponadto znaczny wpływ bakterio- jak i mykostatyczny (M. Ieven, D. A. Van Den Berge, F. Mertens, E. Lammens i A. J. Vlietinck, 1978; M. Ieven, 1978).

Największe zainteresowanie badaczy wzbudziła rodzina *Amaryllidaceae*, z której wyosobniono przeszło 150 alkaloidów. Z nich wymienić należy na przykład dwuhydrolikorynę, haemantaminę, likorynę, pseudolikorynę, pretazetynę (oznaczoną początkowo symbolem alkaloidu A-3), narciklazynę i szereg in. Hamują one biosyntezy białek w komórkach eukariotycznych (L. Carrasco, M. Fresno i D. Vazquez, 1975; A. Jimenez, A. Santos, G. Alonso i D. Vazquez, 1976) jak również w komórkach nowotworowych (N. Suzuki, S. Furusawa i E. Furusawa, 1974). Jak się okazało, wymienione alkaloidy są swoistymi inhibitorami enzymów biorących udział w biosyntezach białek komórkowych; np. pretazetyna, zastosowana w dużych dawkach, hamuje aktywność transkryptazy (T. S. Papas, L. Sandhouse, M. A. Chirigos i E. Furusawa, 1973). Również narciklazyna, alkaloid wyosobniony z *Narcissus* sp., wywiera wpływ antymitotyczny (G. Ceriotti, 1967).

Wiktor Janusz Pajor

„KAMIENOWANIE” — JEDEN Z PRZEJAWÓW KONKURENCJI U MRÓWEK

Świat mrówek zdumiewa sposobami rozwiązań swych problemów. Różnorodność mechanizmów rządzących życiem i współżyciem mrówczych społeczeństw jest tym bardziej godna podziwu, że społeczeństwa te funkcjonują (podobno) na zasadzie doskonałych wprawdzie, lecz przecież bezdusznych maszyn cyfrowych. Jedną z dziedzin, w których ujawnia się wielka różnorodność reakcji i zachowań są stosunki konkurencyjne między mrówkami. Nisze ekologiczne różnych występujących obok siebie gatunków przeważnie zazębiają się w znacznym stopniu. Dlatego też zależności konkurencyjne między poszczególnymi społeczeństwami rysują się często bardzo ostro. Współzawodnictwo bywa bierne — kiedy brak jest bezpośredniego, fizycznego kontaktu między partnerami lub czynne — gdy oddziaływanie takie występuje.

Konkurencja czynna w swej najprostszej postaci to okresowe walki mrówczych społeczeństw o pokarm i terytorium, wyniszczające liczebnie obie lub jedną ze stron. Ten prymitywny w gruncie rzeczy mechanizm regulacyjny występuje m.in. u leśnych mrówek *Formica polyctena* (konkurencja ma w tym przypadku charakter wewnątrzgatunkowy)¹. Z dużym powodzeniem stosowany też bywa przez nawykłe do walk — z racji swego trybu życia (pasożytnictwo społeczne) — mrówki *Formica sanguinea*, bezlitośnie i znienacka mordujące swych sąsiadów — *Formica cinerea*². Istnieją także inne, bardziej wyrafinowane, a przy

¹ A. A. Mabelis. Wood ant wars. The relationship between aggression and predation in the red wood ant (*Formica polyctena* Först.). Netherlands Journal of Zoology, 29 (4), 451—620 (1979).

² W. Czechowski. Wyprawy rabunkowe *Formica* (Raptiformica) *sanguinea* Ltr. (*Hymenoptera*, *Formicidae*). Przegląd Zoologiczny, 19 (1), 33—43 (1975).

tym bezkrwawe sposoby pozbywania się lub osłabiania konkurentów. Mrówki *Lasius niger*, normalnie bezkonfliktowo wykorzystujące wspólny teren z *Myrmica rugulosa*, z nastaniem trudnych warunków pokarmowych eksmitują obce społeczeństwa z ich własnych gniazd. Czynią to, oblegając te gniazda i wywlekając z nich prawowitych mieszkańców, nie stawiających zresztą żadnego oporu. Proceder ten trwa dopóty, dopóki znękanе społeczeństwo *M. rugulosa* nie wyprowadzi się na stosowną odległość³.

Wymienione w powyższych przykładach mrówki należą do gatunków pospolitych w Polsce. Głównymi natomiast bohaterkami tej notatki są mrówki północnoamerykańskie: *Conomyrma bicolor* oraz gatunki z rodzaju *Myrmecocystus*, wspólnie zasiedlające półpustynne rejony od zachodniego Teksasu po południową Kalifornię. Mrówki *Myrmecocystus* odznaczają się tym, że wykształciły specjalną kastę robotnic, zdolnych do magazynowania pokarmu (spadzi) dla całego społeczeństwa w swych ponad miarę rozdętych odwłokach. Właśnie niedawno ukazało się doniesienie o zadziwiającej technice walki konkurencyjnej, stosowanej przez *C. bicolor* wobec mrówek *Myrmecocystus*⁴.

Spółcześnie *Myrmecocystus* w porze suchej prowadzą utajone życie podziemne, zużywając nagromadzone zapasy. W porze wilgotnej zaś penetrują powierzchnię w poszukiwaniu pokarmu, wchodząc wówczas w paradę mrówkom *C. bicolor*, wykorzystującym te same źródła pokarmu. Początek aktywności mrówisk *Myrmecocystus* staje się dla ich konkurentów sygnałem do swoistego ataku. Robotnice *C. bicolor* otaczają wejścia do gniazd *Myrmecocystus*, uniemożliwiając ich mieszkańcom wychodzenie na powierzchnię, po czym... zarzucają je kamieniami (oczywiście rozmiarów na miarę mrówki). Atakowane są gniazda leżące w promieniu do 3 m od mrowiska *C. bicolor*. Proceder ten kontynuowany jest w ciągu całego okresu powierzchniowej aktywności mrówek *Myrmecocystus*, tzn. ok. 3 miesięcy — niemal codziennie. Jego skuteczność jest ogromna — obniża furaz najbliższych konkurentów przeciętnie do 1/8 normalnego zapotrzebowania sezonowego. Mrówki *C. bicolor* są aktywne całą dobę; mrówki *Myrmecocystus*, zależnie od gatunku, nocą lub dniem. W tej sytuacji grupy robotnic *C. bicolor*, blokujące nocą gniazda nocnych mrówek *Myrmecocystus mexicanus*, o świcie przechodzą do gniazd mrówek dziennych, np. *M. mimicus*, *M. depilis*.

Szereg prostych, a pomysłowych eksperymentów terenowych wykazał, że „kamienowanie” (stone dropping), choć najbardziej rzucające się w oczy, jest tylko jednym z elementów niezidentyfikowanego w pełni łańcucha zachowań *C. bicolor*, powstrzymującego penetrację mrówek *Myrmecocystus*. Przypuszczalnie jest ono dodatkowym, mechanicznym sygnałem oddziałującym odstraszaająco na konkurentów i umożliwiającym napastnikom obniżenie „nakładów” na całą akcję. Przede wszystkim pozwala na zmniejszenie liczby robotnic *C. bicolor*, niezbędnych do skutecznego zahamowania aktywności mrowiska *Myrmecocystus*. W oblężeniu jednego otworu gniazdowego bierze udział od kilku do dwudziestu kilku robotnic, przy czym liczba ich zmniejsza się wraz ze wzrostem intensywności „kamienowania”. Inny przypuszczalny zysk to możność radykalnego ograniczenia zużycia feromonu-repelentu. Odstraszanie chemiczne stosowane jest

³ W. Czechowski. Competition between *Lasius niger* (L.) and *Myrmica rugulosa* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae). Annales Zoologici, 34 (14), 437—451 (1979).

⁴ M. H. J. Möglich, G. D. Alpert. Stone dropping by *Conomyrma bicolor* (Hymenoptera: Formicidae): a new technique of interference competition. Behavioral Ecology and Sociobiology, 6, 105—113 (1979).

przez *C. bicolor* bardzo rzadko, podczas gdy u pokrewnych mrówek *Iridomyrmex pruinosum*, stosujących podobną taktykę wobec konkurentów, lecz bez używania kamieni, zużycie feromonu jest bardzo duże.

Jeżeli, jak sądzą M. Möglich i G. Alpert — odkrywcy tego zjawiska, kamienie zrzucone na głowy mrówek *Myrmecocystus* w celu wymuszenia na nich obniżenia popytu na żywność istotnie pełnią rolę sygnalizacyjną, jest to pierwszy znany (w świecie mrówek oczywiście) przypadek zastosowania „narzędzi” podczas wymiany informacji.

Wojciech Czechowski

NIEWOLNICTWO U MRÓWEK

Wśród znanych obecnie blisko 10 tys. gatunków mrówek ok. 200 to tzw. pasożyty społeczne, żyjące kosztem mrówek innych gatunków. Pasożytnictwo to przejawia się dwojako: (1) przystosowaniem do zamieszkiwania wewnątrz mrowisk żywicielskich (zanik kasty robotnic, uwstecznienie morfologiczne samic) oraz (2) niewolnictwem, czyli rabowaniem potomstwa (zwykle larw i poczwerek) z gniazd gatunków żywicielskich i wykorzystywaniem go jako siły roboczej. Niewolnictwo uprawiane jest przez ok. 35 gatunków mrówek, a zjawiska z nim związane należą do najatrakcyjniejszych dla obserwatora przejawów etologii owadów społecznych. Nic dziwnego, że pierwsze ich opisy pochodzą już z początku XIX w. (Latreille, Huber). Do niedawna pod tym względem poznanych było w miarę dokładnie tylko kilka gatunków mrówek (zwłaszcza *Formica sanguinea* i *Polyergus rufescens*). Przeprowadzone ostatnio eksperymentalne badania nad mniej eksponowanym niewolnictwem u innych mrówek wypełniły tę lukę, a temat doczekał się należnego mu opracowania przeglądowego¹.

Mrówki uprawiające niewolnictwo, jakkolwiek reprezentują 2 podrodziny (*Myrmicinae* i *Formicinae*) i 8 różnych rodzajów (*Strongylognathus*, *Harpagoxenus*, *Leptothorax*, *Epimyrmica*, *Chalepoxenus*, *Formica*, *Polyergus* i *Rossomyrmex*) mają wiele cech wspólnych. Młode samice wszystkich gatunków po locie godowym zakładają mrowiska tzw. metodą zależną, wdzierając się do gniazda gatunku żywicielskiego i usuwając prawowitą królową. Mrowiska pasożytów społecznych są monoginiczne (z jedną tylko płodną samicą). Samice i robotnice tych gatunków są morfologicznie przystosowane do walki: żuwaczki mrówek *Strongylognathus* i *Polyergus* są spiczaste, sierpowate — służą do przebijania głów obrońców napadniętego gniazda; żuwaczki mrówek *Harpagoxenus* mają kształt nożyc — służą do obcinania odnóży i czułków; mrówki z rodzajów *Epimyrmica*, *Chalepoxenus* i *Leptothorax* walczą za pomocą silnie rozwiniętego aparatu żądłowego z ogromnym gruczołem jadowym; mrówki z podrodzaju *Raptiformica* wydzielają podczas walki feromony, które wpływają demobilizująco na przeciwników. Najistotniejszą jednak wspólną cechą mrówek niewolniczych jest ich zdolność do precyzyjnego organizowania wypraw rabunkowych, potocznie określanych mianem rajdów.

Poszczególne etapy rajdów są te same u różnych gatunków: zwiad, rekrutacja roju, marsz do upatrzonego celu, oblężenie gniazda i walka z jego obroń-

¹ A. Buschinger, W. Ehrhardt, U. Winter. The organization of slave raids in dulotic ants — a comparative study (*Hymenoptera; Formicidae*). Zeitschrift für Tierpsychologie, 53, 245—264 (1980).

cam; transport zdobyczy. Zróżnicowanie mechanizmów inicjujących poszczególne etapy rajdów różnych gatunków i rządzących ich przebiegiem wyznacza ogólne tendencje ewolucyjnego postępu niewolnictwa, jako formy pasożytnictwa społecznego. Na przykład w przypadku rekrutacji zaznacza się tendencja do zwiększania efektywności tego procesu (od techniki indywidualnego doprowadzenia robotnic do celu, po masowe pobudzenie roju). Sposób walki „na śmierć i życie” zastępowany jest przez strategię chemiczną (używanie zuwaczek i żadeł staje się zbędne dzięki feromonom wywołującym panikę wśród obrońców napadniętego mrowiska i umożliwiającym rabunek prawie bez śmiertelnych ofiar po obu stronach). Zachowanie przy życiu większości robotnic i samic z mrowiska żywicielskiego jest niezmiernie istotne dla roju pasożyta społecznego, zapewnia bowiem możliwość szybkiego odradzania się populacji żywicielskiej.

Tyle ogólnikowych informacji. Po bardzo interesujące — nie tylko dla specjalistów — szczegóły warto sięgnąć do wzmiątkowanej pracy Buschingera, Erhardta i Winter.

Wojciech Czechowski

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

NAGRODY SEKRETARZA NAUKOWEGO PAN W 1980 R.

W DZIEDZINIE NAUK BIOLOGICZNYCH, ROLNICZYCH I MEDYCZNYCH

Sekretarz Naukowy Polskiej Akademii Nauk zatwierdził decyzją nr 54/80 z dnia 6 grudnia 1980 r. doroczne nagrody za wyniki prac badawczych realizowanych lub koordynowanych przez placówki naukowe PAN. W dziedzinie nauk biologicznych, rolniczych i medycznych, zostały przyznane poniższe nagrody:

- zespół prof. dr Mirosława Małuszyńskiego z Zakładu Genetyki Uniwersytetu Śląskiego za pracę „Chemomutanty karłowe i wysokobiałkowe jęczmienia jarego”,
- zespół prof. dr Tadeusza Kłopotowskiego z Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN za pracę „Mechanizm mutagennego działania azydku”,
- zespół prof. dr Andrzeja Legockiego z Międzyuczelnianego Instytutu Biochemii Akademii Rolniczej w Poznaniu za pracę „Biosynteza białka oraz mechanizm translacji u roślin”,
- zespół prof. dr Kazimierza Toczko z Instytutu Biochemii Uniwersytetu Warszawskiego za pracę „Badania nad strukturą i kondensacją chromatyny”,
- zespół prof. dr Leszka Cieciorzy z Zakładu Histologii i Embriologii Wojskowej Akademii Medycznej w Łodzi za pracę „Badania ultrastrukturalne mitochondriów i ich uszkodzeń popromiennych”,
- zespół prof. dr Jerzego Kawiaka z Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego w Warszawie za pracę „Oddziaływanie komórek białaczki z innymi komórkami i z podłożem bezkomórkowym”,
- zespół prof. dr Stanisława Miękisz z Instytutu Fizjologii i Biochemii Akademii Medycznej we Wrocławiu za pracę „Badania oddziaływań białek ze sztucznymi błonami fosfolipidowymi”,
- dr hab. Magdalena Ralska-Jasiewiczowa z Instytutu Botaniki PAN za pracę „Późnoglaciarna i holocenińska roślinność Bieszczadów Zachodnich”,
- zespół prof. dr Zbigniewa Kaniugi z Instytutu Biochemii Uniwersytetu Warszawskiego za pracę „Mechanizm inaktywacji fotosyntetycznego transportu elektronów u roślin wrażliwych na przemarzanie oraz jego reaktywacji przez światło”,
- prof. dr Przemysław Trojan z Instytutu Zoologii PAN za pracę „Homeostaza ekosystemów”,
- zespół prof. dr Przemysława Gabryela z Instytutu Biostruktury Akademii Medycznej w Poznaniu za pracę „Zmiany w komórkach mięśniowych i narządach wewnętrznych żywicieli w przebiegu zarażenia larwami *Trichinella pseudospiralis*”,
- zespół prof. dr Krystyny Karmańskiej z Instytutu Parazytologii PAN za pracę „Immunologiczne podstawy samowyleczenia w przebiegu włośnicy jelitowej wywołanej przez *Trichinella spiralis*”,
- zespół dr Barbary Pastuszewskiej z Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN za pracę „Wartość odżywcza białka roślin strączkowych w żywieniu zwierząt”,
- zespół dr Aleksandra Ziółckiego z Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN za pracę „Charakterystyka spirochet żwaczowych”,

- zespół dr Jerzego Goszczyńskiego z Zakładu Doświadczalnego PAN Popielno za pracę „Wytworzenie typu bydła o wysokich parametrach użytkowości mlecznej jako efekt metody krzyżowania międzyrasowego”,
- zespół prof. dr Adama Kołataja z Instytutu Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN za pracę „Fizjologiczne podstawy zjawiska hipertrofii mięśniowej u bydła”,
- zespół prof. dr Romualda Stupnickiego z Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN za pracę „Opracowanie testu wczesnego wykrywania ciąży oraz testu czynności jajnika u krowy”,
- zespół prof. dr Włodzimierza Starzeckiego z Zakładu Fizjologii Roślin PAN za pracę „Teoretyczno-techniczne aspekty uzyskiwania CO₂ do dokarmiania roślin szklarniowych”,
- dr Janina Fiema z Zakładu Fizjologii Roślin PAN za pracę „Niektóre aspekty gospodarki azotowej u *Aspergillus giganteus* mut. alba”,
- zespół prof. dr Wandy Budohoskiej z Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN za pracę „Współoddziaływania między bodźcami wzrokowymi i słuchowymi w różnej fazie analizy informacji zmysłowej”,
- zespół prof. dr Elżbiety Fonberg z Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN za pracę „Określenie wpływu lezji przyśrodkowej okolicy ciała migdałowego i bocznej okolicy podwzgórza na zachowanie agresywne i depresyjne zwierząt oraz wpływ leków antydepresyjnych na objawy depresji”,
- zespół doc. dr Stanisława Wolfartha z Instytutu Farmakologii PAN za pracę „Funkcjonalne zróżnicowanie poszczególnych części substancji czarnej; udział GABA i acetylocholino w przewodnictwie podniet w drodze czarno-wzgórzowej”,
- zespół prof. dr Witolda Karczewskiego z Centrum Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej PAN za pracę „Drogi przetwarzania informacji nerwowej z receptorów obwodowych nerwu błędnego”,
- zespół doc. dr Jerzego Łazarewicz z Centrum Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej PAN za pracę „Ocena mechanizmów uszkodzeń zakończeń synaptycznych mózgu w warunkach niedotlenienia i niedokrwienia oraz wpływu barbituranów”,
- zespół prof. dr Józefa Jagielskiego z Zakładu Patofizjologii Akademii Medycznej we Wrocławiu za pracę „Komputerowa analiza i klasyfikacja chromosomów człowieka”,
- zespół prof. dr Tadeusza Chorzelskiego i prof. dr Stefani Jabłońskiej z Kliniki Dermatologicznej Akademii Medycznej w Warszawie za pracę „Wdrożenie metod nowoczesnej diagnostyki immunologicznej kolagenoz”,
- zespół prof. dr Jana Rudnika z Kliniki Ftyzjatrii i Przewlekłych Chorób Płuc Dzieci i Młodzieży w Rabce za pracę „Immunologiczne uwarunkowanie chorób inhalacyjnych”,
- zespół doc. dr Elżbiety Romanowskiej z Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN za pracę „Immunochemiczna charakterystyka antygenów *Shigella*”,
- zespół prof. dr Davida Shugara z Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN za pracę „Opracowanie metody otrzymywania nowych nukleozydów arabinozylowych modyfikowanych w reszcie pirymidynowej i cukrze o potencjalnej aktywności przeciwwirusowej i przeciwnowotworowej”.

IV KRAJOWA KONFERENCJA DYDAKTYKÓW BIOLOGII SZKÓŁ WYŻSZYCH

W dniach 15—17.09.1980 r. w Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie odbyła się IV Krajowa Konferencja Dydaktyków Biologii Szkół Wyższych z udziałem reprezentantów tej dyscypliny wiedzy z zagranicy.

Władze UMCS w Lublinie z wielkim zrozumieniem potraktowały potrzebę zorganizowania Konferencji Dydaktyków Biologii mając na uwadze konieczność wymiany doświadczeń oraz konfrontacji inicjatyw poszczególnych ośrodków zajmujących się realizacją przedmiotu Dydaktyka Biologii, który od niedawna jest w programie studiów na kierunkach nauczycielskich w szkołach wyższych.

Konferencja została zorganizowana w ramach obchodzonego jubileuszu 35-lecia uczelni i przebiegała pod protektorem Jego Magnificencji Rektora Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie prof. dr hab. Wiesława Skrzydło.

Organizatorami Konferencji były: Pracownia Metodyki Biologii Instytutu Biologii UMCS w Lublinie oraz Sekcja Dydaktyki Biologii Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika. W skład komitetu organizacyjnego wchodził: dr Julia Piasecka (przewodnicząca), mgr Małgorzata Cygan-Lorens, mgr Alina Laskowska-Mańko, mgr Stanisława Mela, mgr Maria Pedryc-Wrona, dr Maria Piotrowicz, doc. dr hab. Wiesław Stawiński.

Uroczystości otwarcia Konferencji i obrady plenarne odbyły się w stylowym, pięknym Pałacu Czartoryskich, w siedzibie Lubelskiego Towarzystwa Naukowego, które w ten sposób przyczyniło się do uświetnienia spotkania dydaktyków a obrady sekcji przebiegały w pięknych salach Wydziału Ekonomii.

Otwarcia obrad dokonał dyrektor Instytutu Biologii prof. dr hab. Tadeusz Baszyński w obecności prorektora UMCS prof. dr hab. Zdzisława Ilczuka oraz Dziekana Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi prof. dr hab. Zbigniewa Kaweckiego, którzy brali udział także w późniejszych obradach poszczególnych sekcji.

Dwudniowe obrady przebiegały nt.: „Dydaktyka biologii jako przedmiot studiów wyższych”.

Podczas posiedzenia plenarnego referat wygłosił doc. dr hab. Mieczysław Rosmus z Instytutu Biologii WSP w Krakowie nt.: „Potrzeby i kierunki współpracy botaników z dydaktykami biologii w rozwiązywaniu problemów kształcenia nauczycieli biologii”. Dziękując się z obradującymi uwagami o tym, iż przedmiot Dydaktyka Biologii łączy w sobie treści biologiczne i pedagogiczne, autor dał wyraz przekonaniu, że w przedmiocie tym powinny dominować treści biologiczne nad pedagogicznymi. W trosce o całokształt pracy nad kształceniem nauczycieli biologii autor wskazał na konieczność ścisłej współpracy dydaktyków biologii z pracownikami różnych dyscyplin biologicznych, wynikiem czego byłoby przenikanie elementów wiedzy pedagogicznej do kierunków biologicznych i odwrotnie.

Doc. dr hab. W. Stawiński (WSP Kraków) wygłosił referat nt.: „Aktualny stan i perspektywy dalszego rozwoju dydaktyki biologii jako przedmiotu studiów wyższych”. Autor poruszył wiele istotnych zagadnień dotyczących rozwoju

dydaktyki biologii i wskazał na konieczność dalszego pogłębiania teoretycznych podstaw dydaktyki biologii, procedur i narzędzi badawczych, częstsze podejmowanie badań zespołowych, w tym interdyscyplinarnych i międzynarodowych, a także na konieczność jak najszybszego dokonania ustaleń terminologicznych i ukształtowania wspólnych założeń metodologicznych szczególnie w zakresie pomiaru dydaktycznego.

Dydaktyka biologii jako przedmiot studiów na Uniwersytecie MCS w Lublinie była tematem referatu wygłoszonego przez doc. dr hab. J. Hubicką (Uniwersytet MCS Lublin), przy czym autorka zwróciła uwagę na historię rozwoju tej dyscypliny wiedzy w Polsce.

Goście zagraniczni informowali obradujących o problemach dydaktyki biologii w ich krajach. Dr U. Kattman (Uniwersytet, Kilonia), wskazał na główne kierunki rozwoju i problemy dydaktyki biologii w RFN. Odczytany artykuł prof. dr H. Wernera (Uniwersytet w Salzburgu) dotyczył miejsca dydaktyki biologii jako nauki i przedmiotu studiów w Austrii.

Na temat: „Zajęcia terenowe z zakresu ekologii i ochrony środowiska na biologicznych studiach nauczycielskich” mówił — z prawdziwą pasją pedagoga — doc. dr hab. Sergiusz Riabinin z Zakładu Ochrony Przyrody UMCS w Lublinie. Wskazując na istotną rolę zajęć terenowych w kształceniu przyszłych nauczycieli biologii podał przykłady wykorzystania miejskich środowisk przyrodniczych do tych celów. Prelegent zademonstrował wiele pomocy dydaktycznych (często bardzo nietypowych) jakie można zastosować w pracy ze studentami dla przybliżenia im rzeczywistości przyrodniczej, zrozumienia powiązań między zachodzącymi zjawiskami a szczególnie dla ukazania następstw naruszania równowagi biologicznej.

Sekcja pierwsza obradowała nad problemami realizacji dydaktyki biologii.

Duże zainteresowanie słuchaczy wzbudził referat dr M. Kasperczyk (WSP, Częstochowa) na temat wykorzystania korelacji między psychologią a dydaktyką biologii w przygotowaniu studentów do nauczania. Omówiono celowość zapoznania praktycznego studentów biologii z metodami, technikami i narzędziami badawczymi stosowanymi w psychologii, aby mogli oni dokładniej poznać przedmiot swoich oddziaływań, tzn. uczniów, a tym samym skuteczniej kierować skomplikowanym procesem nauczania — uczenia się, stosując prawidłowo pojętą indywidualizację kształcenia i wychowania.

O zagadnieniach korelacji między dydaktyką biologii a naukami biologicznymi i psychologiczno-pedagogicznymi mówiła w swym referacie dr L. Palka (WSP, Kraków), referacie poświęconym strukturalizacji wiedzy z zakresu dydaktyki biologii. Temat dotyczył jednak głównie takich zagadnień jak: określenie pojęcia struktury dla potrzeb studiowania przedmiotu „dydaktyka biologii”; podstawowych treści (w tym przedmiocie) jako ośrodków strukturotwórczych oraz modeli struktur treści dydaktycznych na przykładzie dydaktyki fizjologii roślin.

Powiązań między strukturą treści kształcenia i procesem poznawczym w kształceniu nauczycieli biologii dotyczył także referat prof. dr sc. J. Müllera (Uniwersytet w Greiswaldzie, NRD).

Większość referatów i dyskusji poświęcona była wymianie doświadczeń. Dr K. Leonowicz-Babiak (Uniwersytet, Wrocław) w referacie, który dotyczył realizacji programu dydaktyki biologii podczas zajęć ze studentami w szkołach ćwiczeń, podawała przykłady wdrażania studentów do właściwej analizy i oceny hospitowanych i prowadzonych przez nich lekcji.

Kryteriów oceny lekcji prowadzonej w ramach praktyki śródrocznej dotyczył referat prof. dr sc. E. Zabela (WSP, Güstrow, NRD).

Dr J. Długowiejska i dr E. Zębalska (WSP, Kraków) omówiły pisemne formy kontroli wiadomości i umiejętności studentów na zajęciach z dydaktyki biologii oraz dokonały oceny realizacji aktywizujących metod nauczania.

Referat na temat „Obserwacja jako metoda badań biologicznych i jej stosowanie w nauczaniu biologii” wygłosiła dr J. Piasecka (Uniwersytet MCS, Lublin) a mgr M. Pedryc-Wrona (Uniwersytet MCS, Lublin) mówiła o stosowaniu metody obserwacji w procesie nauczania zoologii w szkole ogólnokształcącej. Również obserwacji jako metodzie poznawania rzeczywistości przyrodniczej poświęcony był referat mgr L. Caban (IKNiBO, Lublin). Autorka zwracała uwagę na wykorzystanie wiedzy z dziedziny neurofizjologii, psychologii, dydaktyki biologii, pedagogiki i filozofii w kierowaniu procesem obserwacji.

Prace magisterskie z dydaktyki biologii to temat referatu dr Marii Piotrowicz (WSP, Kraków). Autorka podzieliła się doświadczeniami (zdobytymi w zakładzie, w którym pracuje) w prowadzeniu tego rodzaju prac i podała przykłady realizowanych przez studentów tematów.

Obrazy w drugiej sekcji dotyczyły się nt.: „Wykorzystanie materialnej bazy dydaktycznej i środowiska przyrodniczego w realizacji programu dydaktyki biologii”. Wygłoszono szereg referatów wywołujących żywą i żarliwą dyskusję.

Odczytany referat prof. dr Ch. Souchen (Uniwersytet w Paryżu) zapoznał zebranych z metodami nauczania ekologii stosowanymi we Francji. Wiadomości ekologiczne stosunkowo niedawno weszły do naszych programów nauczania i nie mają gotowych opracowań metodycznych. W takiej sytuacji cenna jest każda sprawdzona propozycja metodyczna.

Dr A. Taborski (Wielkopolski Park Zoologiczny, Poznań) mówił o problemach dydaktycznych współczesnych ogrodów zoologicznych, które oprócz funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych, przy odpowiedniej organizacji, mogą spełniać ważne zadania w wychowaniu i nauczaniu biologii. Konkretnie przykłady takiej działalności przedstawiła mgr W. Kochanowska (Wielkopolski Park Zoologiczny, Poznań) w referacie pt. „Założenia i realizacja programu dydaktycznego Wielkopolskiego Parku Zoologicznego w Poznaniu”; dotyczą one szerokiej współpracy ze wszystkimi szczeblami szkolnictwa od przedszkolnego do wyższego. Najlepsze rezultaty dają kontakty i współpraca ze szkolnictwem średnim. Prowadzone w tych warunkach przez uczniów obserwacje są podstawą do pisania prac maturalnych, a zajęcia z Młodzieżowym Towarzystwem Przyjaciół Nauk mają odbicie w artykułach drukowanych w różnych czasopismach naukowych.

Zaniepokoiły słuchaczy przedstawione przez mgr Z. Majecką (WSP, Kielce) wyniki badań dotyczące przygotowania studentów do realizacji programu nauczania w powszechnej szkole średniej.

O znaczeniu odręcznego rysunku biologicznego w procesie nauczania biologii mówił mgr B. Kochmański (Kuratorium Oświaty i Wychowania, Przemyśl). Postulował wprowadzenie do programu nauczycielskich studiów biologicznych, nauki odręcznego rysunku. Zawarte w referacie tezy autor ilustrował własnymi odręcznymi rysunkami tworzącymi bogatą ikonotekę.

Wiele cennych myśli zawierał referat wygłoszony przez A. Laskowską-Mańko (UMCS, Lublin) pt. „Obraz nośnikiem informacji w procesie nauczania — uczenia się biologii”.

Własne doświadczenia, w zakresie kształtowania umiejętności fotografovania u studentów biologii nauczycielskiej na zajęciach z technicznych środków

nauczania, przedstawił dr J. Kufel (Uniwersytet Wrocławski). Omówił również znaczenie fotografii w pracy wychowawczej i dydaktycznej nauczyciela biologii. Odczytano referat mgr E. Radziwolskiej pt.: „Wzbogacanie bazy materialnej dydaktyki biologii na zajęciach ze studentami”. Autorka wyraziła pogląd, iż na zajęciach z dydaktyki biologii należy kształtować umiejętności i nawyki, gromadzenia zbiorów przyrodniczych.

Obszerną dyskusję wywołały referaty: mgr K. Olszewskiego pt. „Techniczne środki nauczania — przedmiot realizowany w ramach dydaktycznego kształcenia przyszłych nauczycieli biologii” oraz dr S. Krajewskiego i mgr E. Olszewskiej pt.: „Formy pracy dydaktyczno-wychowawczej w zakresie dydaktyki biologii”. Tak więc poruszono wiele problemów interesujących współczesnego dydaktyka biologii.

W toku referatów i owocnych dyskusji wysunięto szereg wniosków, które między innymi dotyczą:

- powołania specjalistycznego pisma dla celów dydaktyki biologii;
- kontynuowania prac nad ustaleniem terminologii naukowej, nad opracowaniem słownika specjalistycznego;
- nawiązania współpracy między poszczególnymi Zakładami i Pracowniami Dydaktyki Biologii (realizowanie wspólnych tematów, wymiana doświadczeń i pomocy dydaktycznych);
- nawiązania ścisłej współpracy między osobami zajmującymi się dydaktyką ogólną oraz dydaktyką szczegółową;
- uwzględnienia w programie studiów zajęć terenowych prowadzonych przez dydaktyków biologii;
- wyznaczenia stałych szkół ćwiczeń i nauczycieli praktyków do współpracy z zakładami dydaktyki biologii;
- wdrażania studentów do prowadzenia badań naukowych.

Wprowadzenie w życie większości uchwalonych wniosków będzie zależało od decyzji kompetentnych organów (do których będą one kierowane). Od realizacji wniosków zależeć będzie dalszy rozwój dydaktyki biologii oraz podniesienie efektywności nauczania, czyli poziomu przygotowania kadry nauczycieli biologii.

Konferencji towarzyszyły niezwykle starannie przygotowane imprezy.

Duże zainteresowanie wzbudziła wystawa grafiki dr Z. Józwicka ukazująca środowisko przyrodnicze i człowieka oraz ekslibrisy pracowników UMCS. Dr Z. Józwick był również autorem znaczka konferencyjnego i opracowania graficznego programu konferencyjnego (pięknie wydane przez drukarnię Uniwersytetu).

Zorganizowano także spotkanie towarzyskie, któremu staranną oprawę — podobnie jak i w dekorowaniu sal obrad — zapewнили organizatorzy (ukłon w stronę pracowników Pracowni Dydaktyki Biologii UMCS), którym poradą od strony fachowej służył W. Borewicz a roślin ozdobnych dostarczył Zarząd Zieleni przy Uniwersytecie UMCS.

Uczestnicy obrad mieli okazję poznania Lublina i jego okolic a przede wszystkim walorów przyrodniczych tej krainy. Wiele wspaniałych wrażeń dostarczyła wycieczka: Lublin—Nałęczów—Kazimierz—Lublin oraz całonocna wycieczka do Roztoczańskiego Parku Narodowego, podczas której dr T. Grądział (Uniwersytet UMCS) ukazał zebranym piękno i możliwości wykorzystania dla celów dydaktyki wartości przyrodniczych Rezerwatu Bukowa Góra k. Zwierzyńca. Doc. dr hab. S. Surdacki oprowadził dydaktyków po okolicach projektowa-

niego rezerwatu susia perełkowanego k. Zamościa (Susły pokazały się w całej krasie).

Konferencja odbyła się nie tylko w warunkach, które sprzyjały owocniemu obradowaniu, ale na długo pozostanie w pamięci uczestników ze względu na szczególnie sympatyczny klimat w czasie obrad i towarzyszących im imprez, stworzony przez organizatorów.

Józef Kufel, Krystyna Leonowicz-Babiak

NARADA W SPRAWIE MONITORINGU EKOLOGICZNEGO W REZERWATACH BIOSFERY

W dniach 13—17 października 1980 r. odbyła się w Puszczyńcu (ZSRR) narada robocza ekspertów krajów socjalistycznych poświęcona omówieniu programu i metod monitoringu ekologicznego w rezerwach biosfery. Narada miała charakter spotkania przygotowawczego przed konferencją międzynarodową nt. rezerwatów biosfery, która odbędzie się w 1983 r. w Mińsku (ZSRR).

Organizatorzy narady: Centrum Naukowe Badań Biologicznych Akademii Nauk ZSRR i Komitet Projektu 8 Programu UNESCO „Człowiek i biosfera” (MaB) oraz Rada Pełnomocników Problemu III Ogólnego Rozwiniętego Programu Krajów-Członków RWPG w dziedzinie ochrony i poprawy otaczającego środowiska.

Obrady odbywały się w Domu Uczonych na terenie Centrum Naukowego Badań Biologicznych AN ZSRR.

W naradzie uczestniczyły delegacje reprezentujące kraje socjalistyczne: Bułgarię, Czechosłowację, Niemiecką Republikę Demokratyczną, Polskę, Węgry i Związek Radziecki. Z Polski uczestnikami narady byli: prof. dr hab. Tadeusz Szczepny, członek Komitetu Naukowego przy Prezydium PAN „Człowiek i środowisko”, z-ca przewodniczącego Komisji Ochrony Przyrody w tym Komitecie oraz doc. dr hab. Krystyna Borusiewicz, z-ca Kierownika Zakładu Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN.

Program narady obejmował następujące grupy tematów:

- podstawowe zasady organizacji rezerwatów biosfery,
- program monitoringu ekologicznego w rezerwach biosfery,
- unifikacja metod i standaryzacja przyrządów stosowanych w monitoringu ekologicznym.

Wprowadzeniem do narady, którą otworzył i przewodniczył w pierwszym dniu obrad prof. W. E. Sokołow, przewodniczący Komitetu UNESCO-MaB przy Akademii Nauk ZSRR, były następujące referaty:

- Prof. W. E. Sokołow i dr J. G. Puzaczenco: Naturalna dynamika biogeocenozy jako baza monitoringu ekologicznego,
- Prof. I. G. Gerasimow: Podstawy naukowe monitoringu geosystemowego i jego znaczenie w pracach rezerwatów biosfery,
- Dr M. Rużiczka: O możliwych kierunkach koordynacji badań w ramach problemu III Ogólnego Rozwiniętego Programu Krajów-Członków RWPG w dziedzinie ochrony i poprawy otaczającego środowiska, oraz Projektu 8 MaB,
- Prof. J. A. Izrael, k.n. L. M. Filipowa, dr F. R. Robinskij: Perspektywy rozwoju monitoringu ekologicznego na terenie ZSRR,
- Prof. W. A. Kovda: Zarządzanie produktywnością i stabilnością ekosystemów.

W pierwszym z tych referatów, który przedstawił dr J. G. Puzaczenco, podkreślono wyjątkowe znaczenie poznania naturalnego przebiegu przemian zachodzących w biocenozach i dotyczących ich oddzielnych komponentów. Dynamikę biocenoz należy traktować nierozłącznie z przemianami zachodzącymi w glebie, reliefie, układach stosunków wodnych itp., a więc jako dynamikę ekosystemów. Procesy cyklicznych przemian i rozwoju sukcesji określają charakter i stadium filocenotycznego rozwoju biocenozy. W praktyce najczęściej nie zachodzi potrzeba rozpatrywania całego bogactwa gatunków, obrazujących oddziaływanie czynników zewnętrznych na biocenozy, natomiast można ograniczyć się do komponentów odznaczających się potencjalną wrażliwością. Toteż niezbędna jest znajomość ekologicznych parametrów wybranych gatunków. Zwrócono uwagę, że szczególne znaczenie mają badania prowadzone nie tylko w warunkach typowych, lecz również w warunkach przejściowych dla ekosystemów, jako ułatwiających śledzenie współzależności.

Prof. J. G. Gerasimow, omawiając podstawy monitoringu, wyróżnił trzy jego rodzaje: bioekologiczny, ekosystemowy i globalno-systemowy.

Dr M. Rużiczka scharakteryzował aktualny stan współpracy w ramach poszczególnych tematów wchodzących w skład problemu III „ochrona ekosystemów (biogeocenozy) i krajobrazu”. Zwrócił uwagę na znaczenie badań dotyczących ekologicznych podstaw optymalnego wykorzystania i ochrony biogeocenoz, oraz podkreślił konieczność uwzględniania przekształceń dokonanych w krajobrazie w następstwie działalności człowieka. Współpraca krajów członkowskich RWPg obejmuje także takie tematy, jak: opracowanie sposobów rekultywacji krajobrazów zniszczonych działalnością przemysłową, wpływ zanieczyszczeń powietrza na ekosystemy leśne i agrobiocenozy, opracowanie metod wyboru, badania i ochrony rezerwatów oraz innych chronionych obszarów i obiektów, badanie wpływu pestycydów na ekosystemy i opracowanie środków zmierzających do ograniczenia ich szkodliwości, biogeochemiczny obieg składników makrobiogennych w krajobrazie, racjonalne wykorzystanie i ochrona gleb podmokłych oraz następstwa genetyczne zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego. Rezultaty dotychczasowej współpracy wskazują na szczególne znaczenie ekologicznej optymalizacji gospodarczego wykorzystania krajobrazu przy planowaniu i projektowaniu działań powodujących zmiany w środowisku. Dr Rużiczka podkreślił w konkluzji, że dotychczasowy etap w pełni uzasadnia przejście we współpracy od form koordynacji do kooperacji, która mogłaby przejawiać się w powołaniu roboczych zespołów międzynarodowych.

W szczegółowej części obrad przedstawiono łącznie 29 referatów, włączonych do następujących trzech grup tematów:

I — Podstawowe zasady organizacji rezerwatów biosfery, II — Program monitoringu ekologicznego w rezerwach biosfery, III — Unifikacja metod i standaryzacja przyrządów stosowanych w monitoringu ekologicznym.

W 9 referatach włączonych do grupy I tematów, przedstawiono stan istniejący w poszczególnych krajach reprezentowanych na naradzie. Zwrócono uwagę na następujące zagadnienia:

- rozmieszczenie aktualnej sieci rezerwatów biosfery na obszarze Europy wschodniej,
- potrzeba tworzenia tzw. „rezerwatów-analogów” w celu rozszerzenia badań oraz zapewnienia porównywalności, a także wykorzystania w praktyce uzyskanych wyników badań,
- problemy zarządzania rezerwatami biosfery,

- struktura przestrzenna rezerwatów biosfery i ich funkcjonalna strefowość,
- konieczność rozwijania regionalnej i globalnej współpracy międzynarodowej w zakresie wykorzystania naukowego rezerwatów biosfery.

Dr W. W. Krynickij (ZSRR) w referacie pt. „Niektóre aspekty terytorialnej organizacji rezerwatów biosfery i ich znaczenie dla prowadzenia monitoringu ekologicznego” podkreślił m.in., że specyficzną cechą rezerwatów biosfery jest ich stosunkowo znaczny obszar i stan zachowania ekosystemów. W strukturze przestrzennej rezerwatu biosfery należy wyróżnić trzy strefy: przyrodniczą, buforową i kształtowaną, z których każda powinna służyć monitoringowi. W pierwszej z nich nie należy dopuszczać do naruszenia naturalnego przebiegu procesów, toteż musi ona być wyłączona z badań o charakterze eksperymentalnym. Strefa buforowa powinna chronić główną część rezerwatu biosfery od zewnętrznych wpływów antropogenicznych. Strefa podlegająca kształtowaniu biocenoz jest terenem odtwarzania naturalnych warunków, zmienionych przez działalność człowieka. Badania prowadzone w tej strefie mają szczególne znaczenie, pozwalają bowiem zrozumieć procesy unaturalniania przyrody i prześledzić zmiany zachodzące w ekosystemach. Dr Krynickij zwrócił uwagę na zagadnienie programowania monitoringu w poszczególnych strefach, podkreślając, że jedną z najbardziej złożonych stron organizacji monitoringu ekologicznego w obiektach odznaczających się określoną dynamiką wewnętrzną i zróżnicowanymi warunkami, jest uzyskanie dostatecznie wiarygodnych wskaźników. Poruszył także sprawę rozmieszczenia poligonów badawczych, prowadzenia badań porównawczych, wyboru do badań fragmentów dostatecznie reprezentatywnych, stosowania jednolitej metodyki gromadzenia informacji. Konieczne jest objęcie wszystkich stref jednym systemem zarządzania. Niezbędne jest tworzenie stacji naukowych dla koordynacji badań prowadzonych w ramach monitoringu. Podobne stacje naukowe istniejące w zapowiednikach radzieckich, obejmują swoją działalnością także badania o charakterze monitoringu. Przewiduje się rozbudowę sieci rezerwatów biosfery w Związku Radzieckim.

Naukowe podstawy rozmieszczenia sieci rezerwatów biosfery w ZSRR omówił dr J. A. Isakow.

Dr S. T. Niediałkow (Bułgaria) przedstawił charakterystykę istniejących w Bułgarii 17 rezerwatów biosfery, z których sześć są to obszary już wcześniej chronione, włączone do listy ONZ/UICN.

W referacie dr T. Karoli (Węgry) przedstawiono problemy zarządzania rezerwatami biosfery w tym kraju, uwzględniono specyfikę warunków przyrodniczych rezerwatów biosfery oraz wiążącą się z ich obszarami problematykę gospodarczą.

Dr Schlosser (NRD) przedstawił rozwój rezerwatów biosfery w NRD oraz omówił na tym tle problemy monitoringu ekologicznego.

Stan realizacji sieci rezerwatów biosfery w Polsce przedstawił prof. dr T. Szczęsny, podając ich charakterystykę na tle podziału biogeograficznego Europy. Omówił również wykorzystanie do badań naukowych polskich rezerwatów biosfery, zwracając uwagę na tematy prowadzonych badań, które wiążą się wyrażnie z monitoringiem ekologicznym. W toku są prace nad rozszerzeniem sieci rezerwatów biosfery w Polsce.

Dr Z. Vulterin (ČSRS) podał interesujące informacje dotyczące sieci rezerwatów biosfery w Czechosłowacji oraz omówił wykorzystanie ich do badań z zakresu monitoringu ekologicznego.

W drugiej grupie tematów, dotyczących programu monitoringu ekologicznego w rezerwach biosfery przedstawiono łącznie 13 referatów, które zawierały cenne dane o pracach dotychczas wykonywanych w poszczególnych rezerwach biosfery oraz o zamierzonym ich rozszerzeniu. W niektórych referatach skoncentrowano uwagę na zagadnieniach metodyki badań.

Zasady programu monitoringu ekologicznego przedstawiła dr J. J. Bazylewicz (ZSRR), wyrażając pogląd, że podstawą badań monitoringowych powinna być inwentaryzacja całości warunków przyrodniczych, geograficznych, fizycznych, chemicznych, stanu flory i fauny w rezerwacie biosfery. W dalszym etapie powinna być ściśle określona problematyka badań. Należy dokonać wyboru kompleksów o pierwszoplanowym znaczeniu. Badania powinny być prowadzone w trzech strefach: jądrowej, eksperymentalnej i obejmującej tereny gospodarczo użytkowane. Trzeci etap obejmuje bezpośrednie badania dotyczące poszczególnych komponentów. Niezbędne jest poznanie struktury i funkcjonowania ekosystemów. Ostatni etap badań obejmuje opracowanie materiałów.

Dr J. G. Puzaczenko omówił zasady organizacji monitoringu ekologicznego w Sichoto-Alinskim Zapowiedniku, będącym rezerwatem biosfery.

Szczególnie interesującym zagadnieniem był poświęcony referat, w którym prof. C. C. Trass (Estońska SRR) omówił wykorzystanie porostów w badaniach z zakresu monitoringu. Podkreślił on szczególne znaczenie lichenoidynkacji jako metody biomonitoringu dynamiki środowiska, udokumentowane licznymi badaniami przeprowadzonymi w różnych miejscach na terenie Związku Radzieckiego. Niezmiernie ważną sprawą jest przygotowanie kadr pracowników prowadzących badania monitoringowe. Prof. Trass przedstawił możliwość zorganizowania „szkoły bioindykacji”, zgłaszając gotowość przekazania tą drogą wiedzy i wymiany doświadczeń, zdobytych w toku własnych badań.

Dr Niediałkow (Bułgaria) w referacie pt. „Problemy metodologiczne monitoringu ekologicznego” zwrócił m.in. uwagę na konieczność utworzenia sieci regionalnych stacji badawczych, które umożliwiłyby niezbędną wymianę informacji.

Doc. dr K. Borusiewicz (Polska) w referacie pt. „Jodła jako obiekt monitoringu ekologicznego w Babiogórskim Parku Narodowym, jako rezerwacie biosfery” poinformowała o interesujących badaniach zmierzających do wyjaśnienia przyczyn zamierania jodły w ostatnich latach na terenie kraju. Podkreślono znaczenie badań nad tym gatunkiem, spełniającym rolę indykatora zanieczyszczeń przemysłowych środowiska.

Wiele interesującego materiału zawierał referat dr W. S. Geltmana (Białoruska SRR) poświęcony ocenie struktury i znaczenia funkcjonalnego różnych typów kompleksów leśnych Zapowiednika Berezinskiego, jako rezerwatu biosfery. Omawiając zasady i metody monitoringu ekologicznego zwrócono uwagę na konieczność jednoznacznego określenia wzajemnego stosunku pojęć: biogeocenoza i ekosystem, oraz ujednolicenia typologii zbiorowisk roślinnych. W badaniach w zakresie monitoringu niezbędne jest uwzględnienie zróżnicowanego reżimu ochrony rezerwatowej, wprowadzenie strefowego układu przestrzennego oraz oparcie badań na wyznaczeniu transektów, będących profilami ekologicznymi. Program monitoringu ekologicznego w tym rezerwacie biosfery przedstawił k.n. M. A. Ławrow.

Klasyfikację dynamiczną biogeocenozy na tle zadań i celów monitoringu ekologicznego omówił k.n. S. M. Razumowski (ZSRR), postulując m.in. objęcie gleby badaniami opartymi na bioindykacji.

Wiele interesujących danych dotyczących badań z zakresu monitoringu zawierały referaty informujące o pracach prowadzonych w Centralno-Czarnoziemnym Zapowiedniku — rezerwacie biosfery oraz w Kurskiej Stacji Eksperymentalnej Instytutu Geografii Akademii Nauk ZSRR. O doświadczeniach uzyskanych w kompleksowych badaniach monitoringowych na terenie Prioksko-Terrasnego Zapowiednika, będącego rezerwatem biosfery, i na obszarach do niego przyległych informował zbiorowy referat przedstawiony z ramienia zespołu autorów przez k.n. L. W. Zablocką, z-cę dyrektora tego Zapowiednika. Badań prowadzonych na tym obszarze dotyczył również referat k.n. A. L. Tichomirowej, w którym omówiono metody badania sukcesji w rezerwach biosfery na przykładzie Prioksko-Terrasnego Zapowiednika.

Należyтым uzupełnieniem przeglądu prac z zakresu monitoringu ekologicznego, prowadzonych w radzieckich rezerwach biosfery było omówienie przez dr Waljusa (Litewska SRR) typowego programu badań w zapowiednikach na przykładzie rezerwatu „Žuventas” na Litwie.

W obradach poświęconych trzeciej grupie tematów poruszono m.in. następujące zagadnienia:

- dotychczasowe próby ujednolicenia metod monitoringu z uwzględnieniem standaryzacji aparatury,
- metody perspektywicznej kontroli jakości środowiska w rozwiązywaniu problemów biomonitoringu,
- automatyzacja oceny obiegu elementów biogennych w agrocenozach, będącego częścią monitoringu otaczającego środowiska.

Osobną uwagę poświęcono rozważaniom na temat doskonalenia monitoringu ekologicznego i jego przyszłego rozwoju oraz szerszego stosowania w tych badaniach nowoczesnych metod opartych na teledetekcji.

Zwrócono również uwagę na potrzebę skoordynowania w ramach Programu MaB badań służących monitoringowi ekologicznemu, m.in. przez opracowanie metod badań objętych Projektem 14 MaB.

Autorami referatów włączonych do tej grupy tematów byli: prof. W. Landa (Czechosłowacja) oraz uczestnicy narady z ZSRR: dr G. W. Winogradów, k.n. K. K. Szopauskas, dr W. S. Nikolajewskij, T. A. Gołowina, k.n. A. L. Tichomirowa, k.n. A. W. Postnikow, k.n. E. I. Grigoriew, k.n. Siedelnikow.

Wyczerpujące omówienie podczas narady najistotniejszych zagadnień monitoringu ekologicznego w rezerwach biosfery, połączone z szeroką dyskusją, uzupełnił interesujący objazd terenu, na którym prowadzone są badania o tym charakterze. Zaznajomienie się z tymi pracami w Prioksko-Terrasnym Zapowiedniku i na przyległych terenach związanych z nim i obejmujących agrocenozy, umożliwiło skonfrontowanie założeń teoretycznych i wskazań metodologicznych z praktyczną ich realizacją. Godne jest podkreślenia doskonale wyposażenie terenowych stacji badawczych w nowoczesną aparaturę.

W naradzie ekspertów uczestniczył przedstawiciel Biura Rady Koordynacyjnej Programu MaB-UNESCO dr Droste.

W wyniku spotkania w Puszczyźnie przyjęto rezolucję, której zalecenia zmierzają do doskonalenia form organizacji i zarządzania rezerwatami biosfery oraz do pełnej realizacji podstawowych zadań wyznaczonych tym obszarom chronionym, do których należą m.in. badania z zakresu monitoringu ekologicznego.

Oto główne ustalenia i zalecenia zawarte w przyjętej rezolucji:

- 1.1. Uznano za nieodzowne wyróżnienie trzech poziomów monitoringu (globalnego, regionalnego i lokalnego).

- 1.2. Podstawowe znaczenie mają programy monitoringu, zaś najbardziej efektywne rozwiązanie praktycznych zagadnień programowych i metodycznych monitoringu ekologicznego można osiągnąć na podstawie koordynacji i współpracy w zakresie badań prowadzonych w ramach krajowych i międzynarodowych programów.
- 2.1. Uznano za celowe dążenie do uzgodnienia planu koordynacji współpracy w ramach projektu 8 MaB na okres 1981—85, zwracając uwagę na związek zarówno z innymi projektami MaB, jak i z „Ogólnym Rozwiniętym Programem Krajów-Członków RWPG w dziedzinie ochrony i poprawy otaczającego środowiska”, w szczególności z projektem 14 MaB i problemem XII Programu RWPG.
- 2.2. W tym celu jest wskazane zorganizowanie w 1982 r. wspólnego sympozjum poświęconego koordynacji w ramach obu wymienionych programów.
3. Specjalną uwagę należy zwrócić na konieczność doskonalenia metod badania środowiska, inwentaryzacji jego stanu i metod badań naukowych.
4. Aktualność badań w zakresie monitoringu ekologicznego wskazuje na potrzebę rozwoju sieci rezerwatów biosfery, a także rozszerzenia na ich podstawie badań naukowych, wymiany specjalistów i informacji. W realizacji tych zadań, w szczególności zmierzających do wyboru najwłaściwszych metod badawczych, powinny współdziałać Akademii Nauk krajów socjalistycznych oraz RWPG z innymi ośrodkami programów międzynarodowych poświęconych badaniom środowiska (UNESCO, UNEP, SCOPE, WMO, IUCN i in.).
5. Zasluguje na poparcie wysiłki Bułgarskiego Komitetu MaB w sprawie uzgodnienia programu badań i monitoringu w rezerwach biosfery na obszarze Półwyspu Bałkańskiego. Uznano za nieodzowne stworzenie z pomocą UNESCO takiej koordynacji również w regionach karpackim i nadbałtyckim. Komitety MaB w krajach socjalistycznych powinny zwrócić specjalną uwagę na rozwój współpracy naukowej na terenach przygranicznych i tzw. „rezerwatów-analogów”.
6. Wskazane jest, aby właściwe instytucje naukowe w krajach socjalistycznych rozważyły zagadnienia związane z wykorzystaniem informacji kosmicznej uzyskanej dzięki sputnikom bądź za pośrednictwem stacji orbitalnych — dla potrzeb monitoringu ekologicznego, w którego programie należy uwzględnić sprawy interpretacji kosmicznej informacji.
7. Uznano za celowe zwrócenie się do Akademii Nauk Ukrainskiej SRR o rozpatrzenie możliwości organizacji rezerwatów biosfery, obejmujących podstawowe właściwości krajobrazowo-strefowych warunków tej republiki.
8. Uznano za wskazane zwrócenie się do Komitetów MaB i odpowiednich instytucji krajów socjalistycznych o rozważenie sprawy kadrowo-technicznego zabezpieczenia rezerwatów biosfery stosownie do wyznaczonych im zadań dotyczących monitoringu ekologicznego.
9. Uznano za szczególnie ważne wdrożenie do praktyki monitoringu ekologicznego metod bioindykacji zanieczyszczenia środowiska, a zwłaszcza metod lichenologicznych i glebowo-zoologicznych. Postanowiono prosić komitety krajowe MaB w NRD, ZSRR i w Estońskiej SRR o zorganizowanie kursów szkoleniowych dla upowszechnienia znajomości tych metod.
10. Uznano za wysoce pożądane rozpatrzenie przez Ministerstwo Rolnictwa ZSRR i Akademię Nauk ZSRR możliwości opublikowania w niedługim czasie omówienia rezultatów wieloletnich obserwacji według programu „Lietopisu prirody”, prowadzonych w radzieckich zapowiednikach.

11. Uznano za celowe regularne wydawanie zbiorów prac dotyczących badań naukowych i monitoringu w rezerwach biosfery krajów socjalistycznych. Wskazane jest, aby Ośrodek Koordynacyjny Programu III (RWPG) i Główny Ośrodek Projektu 8 MaB krajów socjalistycznych podjęły prace przygotowawcze nad wydaniem pierwszego takiego zbioru. Pożądane jest, aby publikacja ta ukazała się przed międzynarodową konferencją UNESCO/UNEP poświęconą rezerwatom biosfery (Mińsk, 1983).
12. Doceniając ważną rolę, jaką mogą spełniać rezerwy biosfery w kształceniu i wychowaniu w zakresie ochrony przyrody oraz w przygotowaniu kadr dla potrzeb monitoringu ekologicznego, uznano za celowe organizowanie ośrodków kształcenia w tym zakresie na bazie rezerwatów biosfery. Komitety MaB krajów socjalistycznych proszone są o opracowanie struktury i zaleceń dotyczących wyboru konkretnych rezerwatów biosfery dla utworzenia takich ośrodków w celu rozważenia tych zagadnień na zbliżającej się naradzie Komitetów MaB krajów socjalistycznych.
13. Uznano za niezwykle ważną sprawę wnikliwą wymianę poglądów dotyczących monitoringu ekologicznego i badań ekologicznych w ramach Programu MaB/UNESCO i „Ogólnego Rozwiniętego Programu Krajów-Członków RWPG w dziedzinie ochrony i poprawy otaczającego środowiska”, oraz wyrażono nadzieję, że komitety działające z ramienia obu tych Programów w poszczególnych krajach socjalistycznych przyczynią się do skutecznej realizacji wynikających stąd zadań.
14. Uznano za celowe dokonanie unifikacji terminologii związanej z rozwojem koncepcji rezerwatów biosfery i globalnego monitoringu. Postanowiono zwrócić się do UNESCO o przeprowadzenie odpowiednich prac organizacyjnych nad opublikowaniem czterojęzycznego słownika.
15. W celu zpewnienia właściwych podstaw naukowych rozmieszczenia sieci rezerwatów biosfery uznano za wskazane zwrócić uwagę krajowych Komitetów MaB na potrzebę dalszego uszczegółowienia podziału biogeograficznego, przyjętego przez UNESCO. Postanowiono zalecić Komitetom MaB krajów socjalistycznych przeprowadzenie na poziomie krajowym odpowiednich prac nad ekologiczno-biogeograficznym uzasadnieniem sieci rezerwatów biosfery.
16. Wyrażono gorące podziękowanie Radzieckiemu Komitetowi MaB/UNESCO i zespołowi pracowników Instytutu Agrochemii i Gleboznawstwa Akademii Nauk ZSRR oraz Priksko-Terrasnego Zapowiednika — rezerwatu biosfery za doskonałą organizację i przeprowadzenie narady.

Tadeusz Szczesny

V MIĘDZYNARODOWE KOŁOKWIUM POŚWIĘCONE BADANIOM DŹDŻOWNIC

Już od kilkunastu lat odbywają się międzynarodowe spotkania specjalistów prowadzących badania różnych rodzin dżdżownic (*Lumbricina*). Kolejne robocze spotkanie, w którym wzięło udział 25 uczestników z 11 krajów, zorganizowane zostało w Moskwie (6—10 X 1980) z inicjatywy prof. M. S. Giljarova. Wzorem ostatniego międzynarodowego sympozjum poświęconego systematycznym i ekologicznym badaniom skąposzczetów (*Oligochaeta*) glebowych, które odbyło się w Padwie (Włochy) w 1977 r., do programu obecnego kolokwium włączono także referaty dotyczące badań rodziny wazonkowców (*Enchytracidae*), co znacznie

wzbogaciło tematykę obrad. Podczas kolokwium, które prowadził przewodniczący International Organization of Oligochaete Taxonomist (I.O.O.T.) dr A. Zicsi (Węgry) ogłoszono 22 referaty i prowadzono dyskusje dotyczące głównie zagadnień związanych z systematyką i taksonomią oraz różnymi problemami ekologii dżdżownic i wazonkowców¹.

W referatach poświęconych zagadnieniom filogenii, systematyki i taksonomii omówiono różne klasyfikacje stosowane w systematyce *Lumbricidae* i kryteria używane w taksonomicznych rewizjach taksonów różnego szczebla (A. Zicsi, Węgry) oraz przedstawiono drogi ewolucji rodziny *Lumbricidae* na podstawie budowy organów rozrodczych (T. S. Perel, Zw. Radziecki). W tym ostatnim referacie zwrócono między innymi uwagę na występowanie u *Lumbricidae* zjawiska partenogenezy i poliploidalności, będącej w połączeniu ze zmiennością wielu cech anatomicznych i morfologicznych przyczyną nie tylko dużego polimorfizmu różnych populacji, ale także występowania szeregu specyficznych cech umożliwiających życie tym zwierzętom w niekorzystnych warunkach środowiskowych, np. glebach tundry, tajgi lub stepów. R. W. Sims (W. Brytania) opierając się na komputerowej analizie przeprowadzonej według zasad klasyfikacji Henniga wszystkich cech taksonomicznych i danych dotyczących paleogeografii i współczesnego rozmieszczenia przedstawił nową propozycję klasyfikacji wszystkich rodzin dżdżownic (podrząd *Lumbricina*). W oddzielnych referatach omówiono także udział form endemicznych w faunie dżdżownic Półwyspu Bałkańskiego (J. Šapkarev, Jugosławia) oraz zwrócono uwagę na znaczenie w taksonomii dżdżownic badań biochemicznych, głównie składu białek (K. G. Nikolaišvili i E. S. Kvavadze, Zw. Radziecki). W referatach prezentujących problematykę faunistyczno-systematycznych badań wazonkowców omówiono stan poznania tych zwierząt na terenach Zw. Radzieckiego (M. Nurminen, Finlandia) oraz przedstawiono pokrewieństwo wazonkowców z innymi rodzinami skąposzczetów (N. M. Šurova, Zw. Radziecki), zajmujących szczególne stanowisko systematyczne w obrębie gromady, ze względu na jednocześnie występowanie szeregu prymitywnych i bardziej złożonych cech budowy. Ponadto zwrócono uwagę na trudności powstające podczas identyfikacji różnych taksonów wazonkowców, prezentując między innymi nowy klucz do oznaczania wszystkich rodzajów wazonkowców opracowany na podstawie częściowo nowych kombinacji ogólnie stosowanych w opisach taksonów tych zwierząt kryteriów taksonomicznych (K. Kasprzak, Polska).

W części kolokwium poświęconej problematyce badań ekologicznych dżdżownic i wazonkowców szczególnie dużo miejsca poświęcono charakterystyce fauny dżdżownic (*Lumbricidae*, *Octochaetidae*, *Moniligastridae*, *Megascolecidae*) różnych typów agroekosystemów w Jugosławii (G. Pivar, J. Šapkarev i A. Djudar, Jugosławia), gleb łąk karpaccich na terenie Słowacji (I. Zajonc, Czechosłowacja) i pastwisk tropikalnych (M. C. Dash i B. Senepati, Indie). Omówiono także zmiany składu gatunkowego, zagęszczenia i biomasy fauny skąposzczetów w różnych ekosystemach lądowych i wodnych krajobrazu rolniczego o intensywnie prowadzonej gospodarce rolnej (K. Kasprzak, Polska), wpływ nawożenia i stosowania pestycydów na hibernację *Lumbricidae* (A. G. Galvjalis, Zw. Radziecki) oraz podkreślono korzystne oddziaływanie tych zwierząt na wielkość plonu uprawianych roślin (jęczmień) w warunkach eksperymentalnych upraw

¹ Szczegółowe sprawozdania z kolokwium dotyczące zagadnień systematyki i ekologii opublikowane zostaną na łamach „Przeglądu Zoologicznego” (1981, t. 25) i „Wiadomości Ekologicznych” 1981, t. 27).

wazonowych (O. P. Atlavinite i I. Vanagas, Zw. Radziecki). Poza referatami przedstawiającymi występowanie skąposzczetów w różnych środowiskach rolniczych omówiono także zagadnienie udziału wazonkowców w destrukcji i mineralizacji ściółki (K. Dózsa-Farkas, Węgry), wpływ rodzaju diety na aktywność, płodność i biomasę dżdżownic z rodziny *Eudrilidae* (C. C. Mba, Nigeria), strukturę zgrupowań *Lumbricidae* zamieszkujących gleby grądu (A. Wendorff-Rożeń, Polska), faunę *Lumbricidae* białoruskiego Polesia (E. I. Čotko i O. P. Atlavinite, Zw. Radziecki) i występowanie *Eisenia nordenskjoldi* (Eis.) w glebach stepowych (A. D. Pokraźevskij, Zw. Radziecki). Interesującym był referat A. L. Tichomirovej (Zw. Radziecki), prezentujący wyniki kompleksowych badań ekologicznych całości fauny glebowej okolic Moskwy, prowadzonych pod kierunkiem M. S. Giljarova. Zwrócono także uwagę na różne zagadnienia metodyki badań dżdżownic. Omówiono wydajność różnych metod sortowania i ekstrakcji *Lumbricidae* z prób glebowych (J. Terhivuo, Finlandia), warunki ekstrakcji *Lumbricidae* i *Megascolecidae* z gleb w warunkach tropikalnych (F. U. Knäpper, Brazylia) oraz przedstawiono wyniki eksperymentalnych badań nad zmianami biomasy *Lumbricidae* (*Allolobophora caliginosa* (Sav.), *Eisenia nordenskjoldi* (Eis.)) spowodowanymi diapauzą (G. P. Mazantseva, Zw. Radziecki) i różnymi warunkami wilgotnościowymi (I. V. Kudrjaśeva, Zw. Radziecki). Kolokwium zakończyło bardzo interesujące wystąpienie O. Graffa (RFN), który w swoim referacie przedstawił metodę pozyskiwania na dużą skalę w celach gospodarczych kokonów i osobników *Eisenia foetida* (Sav.) z hodowli kompostowych w celu wykorzystywania na paszę oraz introdukcji w niektórych rodzajach gleb uprawnych.

Mimo że kilku z zaproszonych specjalistów nie wzięło udziału w kolokwium, to jednak zaprezentowane referaty i liczne dyskusje oddały nie tylko stan wielu współcześnie prowadzonych badań dżdżownic i wazonkowców, ale wykazały także liczne braki w dotychczasowym stanie wiedzy o tych zwierzętach. Z tego względu robocze spotkania specjalistów pracujących nad podobnymi zagadnieniami związanymi z biologią i ekologią skąposzczetów powinny być kontynuowane w przyszłości. Dużą pomocą w organizowaniu tych spotkań będzie służyć działalność I.O.O.T., organizacji mającej na celu głównie wymianę między specjalistami informacji o wszelkich badaniach skąposzczetów wodnych i glebowych, inspirowanie spotkań w formie sympozjów i kolokwii oraz koordynowanie wspólnych prac celem wydawania zbiorowych opracowań naukowych.

Krzysztof Kasprzak

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Януш Херезняк</i> — Смены растительного покрова лодзинского района (Центральная Польша) под влиянием антропопрессии	241
Приоритеты исследований по тропической биологии	241
<i>Бохдан Писарски</i> — Эволюция общественной жизни и уровня организации колоний муравьев	247
<i>Збигнев Шиндляр</i> — Неизвестные ядовитые змеи	259
<i>Влодзимеж Серафински</i> — Спорные вопросы вокруг солиологии	271
<i>Божидар Шабуневич</i> — Объяснение науки	281

CONTENTS

<i>Janusz Hereźniak</i> — Changes in vegetation as an effect of anthropopressure at the Łódź region (central Poland)	217
Research priorities in tropical biology	241
<i>Bohdan Pisarski</i> — The Evolution of Social Life and Levels of Organization of Ant Societies (Formicidae)	247
<i>Zbigniew Szyndlar</i> — Unknown venomous snakes	259
<i>Włodzimierz Serafiński</i> — Controversy on sociology	271
<i>Bożydar Szabuniewicz</i> — The translation of the science	281

SPIS TREŚCI

<i>Janusz Hereźniak</i> — Zmiany szaty roślinnej rejonu łódzkiego pod wpływem antropopresji	217
Priorytety badawcze w biologii tropikalnej	241
<i>Bohdan Pisarski</i> — Ewolucja życia społecznego i poziomy organizacji społeczeństw mrówek (<i>Formicidae</i>)	247
<i>Zbigniew Szyndlar</i> — Nieznane węże jadowite	259

DYSKUSJA I KRYTYKA

<i>Włodzimierz Serafiński</i> — Kontrowersje wokół socjobiologii	271
<i>Bożydar Szabuniewicz</i> — Tłumaczenie wiedzy	281

RECENZJE

<i>Jan Kornaś</i> — G. Kunkel: Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt	285
<i>Jan Kornaś</i> — I. Hedberg (red.): Systematic Botany, Plant Utilization and Biosphere Conservation	285
<i>Jan Kornaś</i> — V. Vareschi: Vegetationsökologie der Tropen	286
<i>Henryk Szarski</i> — D. M. Stoddart: The ecology of vertebrate olfaction	287
<i>Henryk Szarski</i> — W. Wickler, U. Seibt: Das Prinzip Eigennutz. Ursachen und Konsequenzen sozialen Verhaltens	288
W.M. — Międzynarodowy katalog parków narodowych i rezerwatów	289
W.M. — Gospodarowanie biosferą	290
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Ł. J. Małyszew, G. A. Pieszkowa: Nuždajutsia w ochranie	293
<i>Tadeusz Gorczyński</i> — J. Mowszowicz: Przewodnik do oznaczania drzew i krzewów krajowych i aklimatyzowanych	294
<i>Anna Tych</i> — Castri F. di, Glaser G.: Highlands and Islands — ecosystems in danger	295
<i>Anna Tych</i> — „Światowa strategia ochrony” — zachowanie żywych zasobów Ziemi a przyszłość ludzkości	296
<i>Maria Szelągiewicz</i> — Pasożyty zewnętrzne przeżuwaczy domowych i łownych	298
<i>Leszek Kordylewski</i> — O'Connor M., Woodford F. P.: Writing Scientific Papers in English; O'Connor M.: Editing Scientific Books and Journals; King's Fund: Preparing for publication. A style-book for authors, editors, compilers and typists	299

KRONIKA NAUKOWA

Wiktor Janusz Pajor — Biologiczne aspekty badań meteorytów tzw. węglonośnych; *Wiktor Janusz Pajor* — Właściwości przeciwwirusowe nie-

których wyższych roślin; Wojciech Czechowski — „Kamienowa- nie” — jeden z przejawów konkurencji u mrówek; Wojciech Cze- chowski — Niewolnictwo u mrówek	303
---	-----

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

Barbara Ciesielska — Nagrody Sekretarza Naukowego PAN w 1980 r. w dziedzinie nauk biologicznych, rolniczych i medycznych	309
---	-----

ZEBRANIA; ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

Józef Kufel, Krystyna Leonowicz-Babik — IV Krajowa Konferencja Dy- daktyków Biologii Szkół Wyższych	311
Tadeusz Szczesny — Narada w sprawie monitoringu ekologicznego w re- zerwatach biosfery	315
Krzysztof Kasprzak — V międzynarodowe kolokwium poświęcone bada- niom dżdżownic	321

Kosmos jest czasopismem Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika, przeznaczonym dla szerokiego ogółu biologów. Publikuje artykuły przeglądowe oraz podstawowe informacje dotyczące postępu i rozwoju w naukach biologicznych, przy czym uwzględniane w nich są zarówno zagadnienia biologii eksperymentalnej, jak również biologii teoretycznej i ewolucyjnej.

Poza tym, celem możliwie szerokiego informowania czytelników o sytuacji nauk biologicznych zarówno w kraju, jak i za granicą, „Kosmos” prowadzi odrębne działy informacyjne, w których zamieszczane są: 1. dyskusje i krytyki naukowe, 2. recenzje książek naukowych, 3. kronika naukowa, 4. informacje dotyczące działalności różnych Zakładów i Instytutów oraz wiadomości o ciekawych zjazdach i konferencjach naukowych.

W „Kosmosie” nie będą publikowane doniesienia lub prace, które powinny się ukazywać w wyspecjalizowanych czasopismach biologicznych.

**Tylko prenumerata zapewnia
regularne otrzymywanie
dwumiesięcznika**

K O S M O S A

Prenumerata krajowa

Warunki prenumeraty

Cena prenumeraty krajowej	
rocznie	zł 90,—
półrocznie	zł 45,—

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch”, oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

- do 25 listopada na I półrocze roku następnego i na cały rok następny,
- do 10 czerwca na II półrocze roku bieżącego.

Jednostki gospodarki społecznej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW — w urzędach pocztowych.

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

Prenumerata zagraniczna

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie Nr 1153-201045-139-11 — w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zleceniodawców instytucji i zakładów pracy.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić we Wzorcowni Wydawnictw Naukowych PAN-Ossolineum-PWN, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter) 00-901 Warszawa oraz w księgarniach naukowych „Domu Książki”.

Subscription orders for all the magazines published in Poland available through the local press distributors or directly

through the

Foreign Trade Enterprise

ARS POLONA

00-068 Warszawa. Krakowskie Przedmieście 7. Poland.

Our bankers:

BANK HANDLOWY WARSZAWA S.A.

Indeks 36280

Kosmos 3, 217—328, Warszawa 1981