

JOANNA GLIWICZ

Wydział Leśny

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Rakowiecka 26/30, 02-528 Warszawa

EKOLOGIA — ŚWIAT — POLSKA STAN BADAŃ I PROGNOZY NA TLE MIĘDZYNARODOWYM

UWAGI WSTĘPNE

Z racji mojej specjalności naukowej — ekologii populacji, a szczególnie ekologii ssaków i ptaków, a także profesjonalnego zaangażowania w sprawy ochrony przyrody w aspekcie zachowania różnorodności biologicznej, główną uwagę poświęcę stanowi i prognozom badań w tych (i pokrewnych) dziedzinach. Rozpatrzę następujące zagadnienie:

— tradycyjne („klasyczne”) badania z zakresu ekologii populacji, których głównym punktem zainteresowań jest wyjaśnianie i prognozowanie zmian liczebności populacji oraz tropienie tak zwanych mechanizmów regulacyjnych kształtujących dynamikę liczebności. Był to swego czasu najsilniejszy nurt badań ekologicznych w Polsce, który nieco stracił na znaczeniu, ale obecnie na świecie wartko się rozwija;

— ekologia ewolucyjna i behawioralna, której istotnym kierunkiem są badania interakcji pomiędzy osobnikami. Stosunki międzyosobnicze zawsze interesowały ekologów badających ptaki i ssaki. Jednakże w latach 60. i 70. poglądy i metody badawcze w tej dziedzinie uległy zasadniczym zmianom. Miało to i ma istotny wpływ na badania ekologiczne w Polsce;

— badania z dziedziny, w której ekologia populacji i behawioralna ptaków i ssaków może być najbardziej użyteczna, to jest w szeroko rozumianej ochronie przyrody/różnorodności biologicznej. Te badania mają, poza wkładem w ogólne podstawy teoretyczne biologii konserwatorskiej (ang. conservation biology), specyfikę krajową związaną z lokalnymi uwarunkowaniami przyrodniczo-historyczno-społecznymi.

Wiedzę na temat aktualnego stanu wyżej wymienionych dziedzin na świecie czerpię z

bezpośrednich kontaktów z kolegami z silnych ośrodków naukowych Europy i Ameryki Północnej, z referatów wygłaszanych na różnych konferencjach międzynarodowych oraz z systematycznej lektury najlepszych czasopism z mojej branży. Natomiast moja wiedza o tym, co aktualnie badają, zamierzają badać lub uważają za ważne do badania polscy ekolodzy o podobnych do moich zainteresowaniach naukowych pochodzi ze znajomości sprawozdań i planów kilku placówek PAN (w Warszawie i Białowieży), z personalnych kontaktów z naukowcami z najsilniejszych w tej branży ośrodków akademickich w Krakowie, Warszawie, Białymstoku i Wrocławiu, z kilkuletniej współpracy z KBN, zarówno w roli recenzenta, jak i członka sekcji oceniającego wiele projektów oraz z udziału w krajowych konferencjach, warsztatach, komitetach i towarzystwach naukowych. Nie bez znaczenia wreszcie dla wypowiedzianych tu przeze mnie opinii była szeroka dyskusja, która toczyła się na temat przyszłości polskiej ekologii w latach 1989–1991 na łamach „Wiadomości Ekologicznych” [m. in. Jaka powinna być ekologia polska po 1990 roku? (Dyskusja), 1989; artykuł GRIMMA i UCHMAŃSKIEGO (1991) i wypowiedzi w dyskusji nim sprowokowanej (Ekologia 1991), patrz też GLIWICZ 1991a, b)].

Ponieważ porównanie stanu światowych i polskich badań w dziedzinie ekologii, w tym także ekologii ssaków i ptaków, nie wypada dla nas jednoznacznie korzystnie, spróbuję wskazać kilka przyczyn takiego stanu i zaproponować remedia, choć w tym przypadku nie sądzę, by te próby wypadły szczególnie nowatorsko.

TRADYCYJNA EKOLOGIA POPULACJI

Centralnym problemem badawczym tej dyscypliny jest dynamika liczebności (zagęszczenia), czyli zmiany liczby osobników w czasie: sztuka ich rejestrowania, wskazywanie kluczowych czynników zewnętrznych i wewnętrzpopulacyjnych stymulujących wzrost lub spadek liczebności oraz poznanie ich ewentualnych walorów regulacyjnych (pozwalających utrzymać zmiany liczebności w małym zakresie). W efekcie daje to umiejętność przewidywania zmian liczebności populacji na krótszy lub dłuższy okres w przyszłości. W tych badaniach w latach 60. i w początku 70. polska szkoła odnosiła międzynarodowe sukcesy (szczególnie IE PAN, a także ZBS PAN w Białowieży), wykazując wiele pomysłowości w udoskonalaniu metod rejestracji liczebności, ustalania standardów metodycznych w ramach programu IBP (MPB), a także w próbach wyjaśniania obserwowanych zmian liczebności populacji zmianami zachodzącymi w stosunkach pomiędzy osobnikami (ANDRZEJEWSKI 1963, PETRUSEWICZ 1963, 1966). Głównym obiektem tej kategorii badań były wówczas drobne gryzonie; obiekt idealny (jak się wówczas wydawało) z powodu łatwości rejestracji liczebności, powszechności występowania i możliwości prowadzenia międzynarodowych i międzykontynentalnych badań porównawczych. Na świecie prowadzono też liczne badania nad liczebnością ptaków, które jednak w polskiej ekologii były mniej popularne, ale obecne (np. PINOWSKI 1965).

W latach 70. zaszły jednak w tej dziedzinie badań istotne zmiany teoretyczne. Przede wszystkim zdano sobie sprawę, że wyjaśnienia z dziedziny ekologii populacji (i nie tylko) dotyczące mechanizmów regulacyjnych nie są zgodne z darwinowską teorią doboru naturalnego (WYNNE-EDWARDS 1962). Szczególnie dotyczyło to poglądów na tak zwaną organizację socjalną populacji, według których populacja stanowi jednostkę nadrzędną w stosunku do osobników, a one w jej ramach mają do wypełnienia określoną funkcję, często niezgodną z ich własnym interesem genetycznym (patrz przegląd i krytyka tych idei w artykule ŁOMNICKIEGO 1978a). Wymagało to gruntownego przebudowania poglądów na interakcje międzyosobnicze i ich skutki demograficzne (patrz poniżej). Równolegle nastąpił na świecie rozwój koncepcji teoretycznych dotyczących ewolucji historii życia różnych gatunków i ich związków z liczebnością populacji, w tym koncepcja r - i K - strategii

(PIANKA 1970). W wyniku tego stało się jasne, że dynamika liczebności drobnych ssaków reprezentuje gatunki o strategii ewolucyjnej typu r , ze specyficzną dla nich siłą oddziaływania różnych czynników kształtujących liczebność i procesami tę liczebność regulującymi/ograniczającymi. Gryzonie utraciły więc w dużym stopniu pozycję uniwersalnego modelu populacji wyższych kręgowców, w tym modelu dla populacji większych ssaków kopytnych i drapieżnych, których populacjami człowiek naprawdę chciałby sterować ze względów ekonomicznych (zwierzęta łowne) lub konserwatorskich (gatunki zagrożone ekstynkcją).

EKOLOGIA POPULACJI NA ŚWIECIE

Klasyczna ekologia populacji na świecie, po otrząśnięciu się z pewnego kryzysu, poszła w kilku różnych kierunkach. Po pierwsze, zaczęto prowadzić nowoczesne badania dynamiki liczebności gatunków dużych ssaków (np. jeleni — CLUTTON-BROCK i współaut. 1982, czy lwów — BERTRAM 1975), wychodząc od poziomu osobniczego, sukcesu rozrodczego samców i samic i interakcji przestrzenno-socjalnych pomiędzy osobnikami. Wielkość tych zwierząt i środowisko życia pozwalały na indywidualne obserwacje ich zachowań. Po wtóre, w przypadku badań nad dynamiką liczebności drobnych ssaków skoncentrowano się obecnie na typowych dla nich zmianach liczebności. Przede wszystkim na stanowiącym swoisty fenomen w przyrodzie, dostrzeżonym przed 70 laty (ELTON 1927) zjawisku cyklu populacyjnego (3–4 letniego dla gryzoni nornikowatych i 8–10 letni dla arktycznych zajęcy bielaków), który kontrastuje z niecyklicznymi populacjami (o losowych oscylacjach liczebności) tych samych lub blisko spokrewnionych gatunków w innych środowiskach. Zainteresowano się też zjawiskiem tak zwanych masowych pojawów (nieregularnych wyskoków bardzo wysokiej liczebności) charakterystycznych dla „szkodników”, w tym także niektórych gatunków gryzoni. W tego typu badaniach niezwykle użyteczne i bardzo poszukiwane na świecie są długoterminowe (wieloletnie) zbiory danych o zmianach liczebności populacji na jednym terenie, kolekcjonowane jedną metodą (HENTONEN i współaut 1985, STENSETH i IMS 1993, STENSETH i SAITOH 1998). Wreszcie po trzecie, pojawiają się liczne propozycje teoretyczne, na ogół w postaci modeli matema-

tycznych, próbujące wyprowadzić właściwości populacji z cech osobniczych i interakcji międzyosobniczych, a także z interakcji zwierząt z kluczowymi czynnikami środowiska (pokarm, drapieżnik). Dotyczą one populacji gatunków o różnych strategiach życiowych i różnych typach dynamiki. Testowanie tych hipotez, głównie w rygorystycznych eksperymentach prowadzonych w warunkach naturalnych lub półnaturalnych, jest obecnie najbardziej żywym nurtem badań empirycznych, przy czym drobne ssaki ponownie okazały się bardzo użytecznymi organizmami eksperymentalnymi.

Obiecujące trendy w klasycznych badaniach populacyjnych i oczekiwania z nimi związane zostały ostatnio podsumowane przez LAWTONA (1999) w niezwykle interesującym artykule, zatytułowanym pytaniem: „Are there general laws in ecology?” W przypadku ekologii populacji odpowiedź wynikająca z rozważań autora brzmi TAK, czego nie można powiedzieć o tradycyjnej ekologii biocenotycznej. A ponieważ nauka polega na formułowaniu takich ogólnych praw rządzących przyrodą, ekologia populacji ma przed sobą bardzo interesujące perspektywy.

EKOLOGIA POPULACJI W POLSCE

W Polsce po przełomie teoretycznym lat 70., który zbiegł się ze zmianami personalno-organizacyjnymi w największym ośrodku badań ekologicznych oraz z postępującą pauperyzacją nauki od połowy lat 70., klasyczna ekologia populacyjna nie odzyskała już wysokiej rangi międzynarodowej, ale po 10-15 chudych latach można zacząć odnotowywać pozytywne trendy. Przez długie lata nie odnosiliśmy, na przykład, sukcesów w badaniach populacji dużych ssaków. Stało się to na skutek rozejścia się nurtu podstawowego (ekologicznego) z nurtem stosowanym (łowieckim), współpraca pomiędzy którymi przynosiła niegdyś bardzo interesujące wyniki (ANDRZEJEWSKI 1971, ŁOMNICKI 1971, GOSZCZYŃSKI 1974). Potem, przez wiele lat, badania nad ssakami kopytnymi i drapieżnymi pozbawione były aspektów ogólnoekologicznych, a stosowane w praktyce metody rejestracji ich liczebności są zbyt uproszczone i nieakuratne i, choć pozornie mają charakter długoterminowych zbiorów danych tak cenionych obecnie w nauce, nie mogą być źródłem solidnych informacji mogących służyć testowaniu hipotez ani prawidłowej gospodarce łowieckiej. Dopiero w ostatnich paru latach zaczęto prowadzić (głównie w ZBS PAN w Białowieży i we współ-

pracujących z tym Zakładem kilku innych instytucjach) nowoczesne, oparte na najlepszych znanych metodach (a zarazem kosztowne) badania nad drapieżnymi ssakami (wilkiem, rysem, kuna, łasicą, norka), cieszące się dużym uznaniem międzynarodowym. Planowane są też analogiczne badania nad niedźwiedziem. Powoli ruszają nowoczesne badania nad dynamiką liczebności kopytnych (ZBS PAN).

Badania nad dynamiką liczebności drobnych ssaków (głównie gryzoni) pozostały daleko w tyle za światową czołówką (GLIWICZ 1991a). Wynika to w pewnym stopniu z wymiany pokoleniowej badaczy zajmujących się tą dziedziną; dawna kadra odchodzi lub zmienia specjalność, młodych adeptów brak (patrz niżej). Pewną przeszkodą jest też fakt, że tylko nieliczne gatunki gryzoni przejawiają w Polsce cykliczną dynamikę liczebności, a więc mogą służyć jako modelowe populacje głównego nurtu badań prowadzonych obecnie na świecie. Zasadniczą sprawą jest jednak to, że badania na drobnych ssakach stały się obecnie bardzo kosztowne. Testowanie wyrafinowanych hipotez wymaga wyrafinowanych metod, takich jak zakładania drogich powierzchni eksperymentalnych, używania molekularnych metod genetycznych, stosowania telemetrii, prowadzenia badań długoterminowych, które w Polsce w latach kryzysu tej dyscypliny zostały przerwane. Na tym tle pozytywnie wybijają się długoterminowe badania (30-letnie) wyspowej populacji gryzoni prowadzone w IE PAN (BUJALSKA 1992) i badania gryzoni Puszczy Białowieskiej prowadzone przez ZBS PAN (PUCEK i współaut. 1993). Na uwagę zasługują też badania nad wpływem drapieżnictwa na dynamikę liczebności gryzoni (JĘDRZEJEWSKA i JĘDRZEJEWSKI 1998), a szczególnie dotyczące wpływu drapieżców wyspecjalizowanych na cykliczną dynamikę liczebności ofiar (współpraca SGGW z ZBS — w toku).

Krajowa ekologia nie ma silnego nurtu modelowania matematycznego ze względu na słabe wykształcenie matematyczne odbierane przez przyszłych biologów w liceach i na studiach. Najsilniejszy ośrodek modelowania w tej dziedzinie umiejscowiony jest na Uniwersytecie Jagiellońskim, a pojedynczy, powiązani z nim naukowcy pracują także w paru innych ośrodkach. Znaczna część prac teoretycznych dotyczy ekologii ewolucyjnej (patrz niżej), ale trzeba też odnotować międzynarodowy sukces z zakresu modelowania dynamiki liczebności wyprawionej z cech i zachowań osobników (ŁOMNICKI 1978b, 1988).

EKOLOGIA EWOLUCYJNA I BEHAWIORALNA

Ekologia ewolucyjna wyjaśnia zjawiska ekologiczne charakterystykami organizmów ukształtowanymi przez dobór naturalny; zarówno cechami ich historii życiowych (ang. life history), jak i ich zachowaniami (ekologia behawioralna). Dynamiczny rozwój ekologii ewolucyjnej w latach 80. i 90. wiele zmienił w całej dyscyplinie. Przede wszystkim zrewidował wspomniane już mechanizmy regulacji liczebności i odrzucił wyjaśnienia niezgodne z teorią ewolucji. Ponadto zbliżenie ekologii do ewolucjonizmu zaowocowało zwiększeniem rygoru myślenia, prowadzenia badań, wnioskowania i modelowania, czyli całego warsztatu metodologicznego. Dużą uwagę przywiązuje się do formułowania prostych i sprawdzalnych hipotez oraz empirycznego weryfikowania ich, najlepiej eksperymentalnego i najlepiej w warunkach naturalnych.

W taki sposób jednak najłatwiej badać ściśle sprecyzowane wąskie problemy, sprawdzając hipotezy wynikające z eleganckich, choć nie mających wielkiej siły przewidywania modeli? Równocześnie do testowania tych hipotez, szczególnie dotyczących ekologii behawioralnej, konieczny jest staranny wybór odpowiednich obiektów, których zachowanie daje się łatwo obserwować: najczęściej ptaków, czasem większych dziennych ssaków zamieszkujących tereny otwarte. To wszystko spowodowało, że szeroki nurt badań ewolucyjnych i behawioralnych biegnie niezależnie od badań/problemów, które zawsze interesowały ekologię tradycyjną (GRIMM i UCHMAŃSKI 1991). Jest to szczególnie dobrze widoczne w ekologii ptaków, gdzie tradycyjne badania nad liczebnością, wędrówkami i bogactwem zespołów ptaków w niewielkim tylko stopniu zostały wsparte przez lawinowo rozwijające się badania prowadzone przez ornitologów-ekologów behawioralnych.

Znacznie lepiej jednak się dzieje w badaniach tradycyjnych modelowych organizmów tradycyjnej ekologii, czyli drobnych ssaków. Obfitość zgromadzonych przez klasycznych ekologów danych dotyczących zmian ich liczebności, śmiertelności, rozrodczości i migracyjności sprzyjały rozwojowi hipotez ewolucyjno-behawioralnych próbujących wyjaśnić dynamikę ich populacji. Najbardziej płodne teorie, które wyszły z tego nowego nurtu, to hipoteza CHARNOVA i FINERTYEGO (1980) proponująca wyjaśnianie zmian liczebności gryzoni zależnym od zagęszczenia stopniem spokrewnienia pomiędzy sąsiadującymi ze sobą osobnikami, prowa-

dzącym do zmian charakteru wzajemnych kontaktów pomiędzy nimi — przyjaznych wśród krewnych a agresywnych pomiędzy obcymi. Jest to bardzo elegancka propozycja włączenia teorii doboru krewniaczego i związanej z nim maksymalizacji łącznego dostosowania (ang. inclusive fitness) (HAMILTON 1964, MAYNARD SMITH 1964) do wyjaśniania dynamiki liczebności organizmów. Innym, bardzo owocnym polem badań są stosunki przestrzenno-socjalne w populacjach, stymulujące emigrację nadmiaru osobników u jednych gatunków, a sprzyjające narastaniu liczebności lokalnych populacji u innych, charakteryzujących się dużą tolerancją na dzielenie przestrzeni życiowej z innymi osobnikami (LAMBIN i KREBS 1991). Do testowania tych hipotez nie wystarczają proste metody połowów lub obserwacji osobników. W przypadku zwierząt małych, zwierząt prowadzących skryty tryb życia, spędzających znaczną część życia w gęstej roślinności lub podziemnych korytarzach konieczne jest stosowanie telemetrii, a ponadto dla oceny spokrewnienia pomiędzy osobnikami niezbędne są badania genetyczne.

W Polsce badania z dziedziny ekologii ewolucyjnej rozpoczęły się na dobre w latach 90. Ekologia behawioralna jest domeną szczególnie popularną wśród bardzo młodych badaczy, głównie ornitologów. Ten podział pokoleniowy na starszych ekologów zajmujących się głównie ekologią klasyczną i młodych, prowadzących badania ekologiczno-behawioralne jest bardzo wyraźny. Zaowocował on (1) niedostatkiem młodych badaczy w innych dziedzinach ekologii i (2) nieco chaotycznym i często przyczynkarskim charakterem badań z ekologii behawioralnej, prowadzonych przez niedoświadczonych badaczy bez opieki doświadczonych (ale w innych dziedzinach) mistrzów. Niemniej trzeba przyznać, że właśnie prace z ekologii ewolucyjnej i behawioralnej polskich autorów są coraz częściej publikowane w czasopismach międzynarodowych o liczącym się IF (ang. impact factor) i cytowane. Wynika to częściowo z międzynarodowej mody na ten rodzaj badań oraz z wspomnianej już dużej liczby badaczy, ale jest też rezultatem powstania kilku silniejszych ośrodków ekologii behawioralnej w naszym kraju. W ekologii ptaków należą do nich między innymi Uniwersytet Wrocławski i Białostocki. W krajowej ekologii ssaków szczególnie dobrze rozwija się badania telemetryczne nad behawiorem przestrzennym i pokarmowym oraz aktywnością dobową. Gorzej natomiast rozwijają się

badania wymagające używania metod genetycznych, przede wszystkim ze względu na ich koszt. Prawdą jest też, że ekolodzy mają słabe przygotowanie genetyczne, a dobrze współpra-

cujące zespoły ekologów i genetyków jeszcze się w Polsce nie wykształciły. Toteż podejmowane tu i tam próby badań ekologicznych metodami genetycznymi mają jedynie charakter wstępny.

BADANIA POPULACYJNE NA RZECZ ZACHOWANIA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ I EKOLOGII KRAJOBRAZU

Badania ekologiczne kręgowców znajdują naturalne zastosowanie w praktyce ochrony przyrody. Współczesne działania na rzecz zachowania w skali krajowej, kontynentalnej i globalnej jak największego bogactwa przyrody znane są pod nazwą ochrony różnorodności biologicznej. Włączają one tradycyjne formy ochrony przyrody w postaci działań na rzecz zagrożonych gatunków i na rzecz szczególnie cennych przyrodniczo obszarów, ale wychodzą daleko poza nie. Idea zachowania na całym obszarze kraju, w którym 99% to tereny podlegające gospodarce człowieka, jak największej liczby gatunków żyjących w trwałych (tj. nie podlegających degradacji demograficznej i genetycznej) populacjach wymaga między innymi odpowiedniego przestrzennego kształtowania kraju, w tym różnych typów jego krajobrazu (polnego, leśnego, polno-leśnego, podmiejskiego i miejskiego).

BADANIA ŚWIATOWE

Ze światowych badań z dziedziny ekologii populacji ptaków i ssaków płyną dla praktyki kształtowania krajobrazu niezwykle istotne wskazówki teoretyczne, owocując takimi koncepcjami jak MVP (ang. minimum viable population), czy reguły 50/500 (SOULE 1987 i rozdziały innych autorów zawarte w tej książce), zmierzającymi do określenia, jak wiele osobników jednego gatunku musi się ze sobą kontaktować i mieć szansę wymiany genów, by gatunek na danym terenie mógł przetrwać (w skali wieków). Za jedną z głównych przyczyn zanikania wielu, nawet nie bardzo wymagających, gatunków uznane jest zniknięcie dużych płatów ich środowisk. Ich miejsce zajmuje mozaika rozczłonkowanych fragmentów przydatnych dla bytowania gatunku przemieszanych z nieprzydatnymi, czyli następuje zjawisko fragmentacji środowisk (KAREIVA 1987), szczególnie zaawansowane w Europie i w części Ameryki Północnej. Niezwykle ważną i żywą dziedziną badań w tym zakresie są oceny wykorzystywania płatów środowisk o różnym stopniu rozdrobienia przez zwierzęta o różnej wielkości i różnych specyficznych cechach gatunkowych. Poznawane są zdolności tworzenia trwałych populacji w po-

fragmentowanym środowisku poprzez dynamiczną równowagę pomiędzy małymi i nietrwałymi (sub)populacjami zamieszkującymi poszczególne płaty, pomiędzy którymi istnieje ograniczony przepływ osobników. Jest to koncepcja tak zwanej metapopulacji (LEVIN 1974, GIPLIN i HANSKI 1991).

Możliwość przetrwania gatunku na jakimś terenie w postaci metapopulacji w zasadniczym stopniu zależy od zdolności migracyjnych (dispersyjnych) jego osobników, które to możliwości — choć tak ważne — są w zasadzie słabo poznane, szczególnie w odniesieniu do ssaków. Toteż prowadzi się teraz intensywne badania zarówno nad ich możliwościami pokonywania barier (autostrad, rzek itp.), jak i nad pokonywanymi przez nie dystansami. Ostatnio wielce przydatne w tych badaniach okazały się markery genetyczne pozwalające ocenić podobieństwo genetyczne pomiędzy oddzielnymi od siebie grupami osobników. Badania te wykazują, jak skuteczny w środowisku o określonej charakterystyce jest przepływ genów. Pierwsze wyniki uzyskane z badań prowadzonych w skali krajobrazu w populacjach gryzoni wskazują na zaskakująco krótki dystans przepływu genów (2–8 km, STACY i współaut. 1997), ale stosowane metody wymagają jeszcze dalszych udoskonaleń.

Inna, bardzo interesująca inicjatywa ekologów na rzecz zachowania różnorodności biologicznej zrodziła się w Szwecji. Powstała tam niezwykle interesująca książka (HANSSON 1992) będąca rejestrem znajomości rodzimej przyrody, a zwłaszcza panujących w niej powiązań i zależności. Zgromadzono w niej całą wiedzę ekologiczną, gleboznawczą, leśną, rolniczą o przyrodzie tego kraju, opartą na najlepszych badaniach; w tym także licznych i dobrych badaniach z dziedziny ekologii populacji (inicjator i redaktor książki jest znanym ekologiem-populacjonistą). Powstał opis bogactwa przyrodniczego Szwecji i jej problemów konserwatorskich lat 90., a także kompendium wiedzy dla praktyki i inicjatyw ochroniarskich oraz interesujący wzorzec do naśladowania.

Przy okazji omawiania badań związanych z różnorodnością biologiczną wypada wspomnieć o znacznym ożywieniu panującym na świecie w

dziedzinie makroekologii (BROWN i MAURER 1989) — nowo wyodrębnionym nurcie ekologii zespołów i biocenoz (ang. community), badającym i wyjaśniającym bogactwo gatunkowe w skali wielkich obszarów, kontynentów i stref klimatycznych. Niezwykłą dynamikę i popularność zawdzięcza ona dużej sile wyjaśniającej i prognostycznej rodzących się w niej uogólnień (np. ROSENZWEIG 1995, RITCHIE i OLFF 1999). Stanowi to prawdziwy przełom w niezdolnej do nowych koncepcji i gubiącej się w szczegółach klasycznej biocenologii, prowadzącej badania na mniejszą, tradycyjną skalę lokalnych ekosystemów (patrz diagnoza LAWTONA 1999).

Na koniec tego przeglądu teorii i badań prowadzonych na świecie na rzecz zrozumienia i zachowania bioróżnorodności, w których istotną rolę odgrywają badania z zakresu ekologii populacji pojedynczych gatunków, warto zwrócić uwagę, że niewątpliwego znaczenia dodaje im fakt, że znalazły się one, praktycznie jako jedyne z dziedziny ekologii, w obecnym „5 Ramowym Programie Badań” Unii Europejskiej. Ponadto włączyła je do swego programu „LINKCOL” Europejska Fundacja Naukowa.

BADANIA W POLSCE

W Polsce rozwój badań w tym zakresie nie przebiega wystarczająco dynamicznie. Nie podjęto dostatecznie nowoczesnych, intensywnych badań nad ekologią krajobrazu, fragmentacją środowisk i ich wpływem na trwałość i liczebność populacji różnych gatunków. Choć wiele prac i tematów badawczych ma w tytule słowo klucz „bioróżnorodność”, nie mają one wiele wspólnego ze współczesną teorią, ani z metodami i potrzebami ochrony przyrody. Co prawda już w latach 1986–1990 w ramach Centralnego Programu Badań Podstawowych „Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego” prowadzono badania w grupie tematycznej „Funkcjonowanie populacji ssaków a heterogenność środowiska” wyprzedzając takie badania w innych krajach, ale niewiele z tych badań zostało przeprowadzonych dostatecznie dobrze, głównie pod względem metodycznym i metodologicznym, by ich wyniki weszły do światowego obiegu (Raport końcowy, 1990), choć i tu można odnotować osiągnięcia (np. GLIWICZ 1989). Część badań wtedy podjętych przetrwała do dziś i należą one do najlepszych prowadzonych obecnie w Polsce. Są to przede wszystkim badania nad dyspersją drobnych ssaków w heterogennych środowiskach i trwałością ich populacji w krajobrazie (SGGW, Uniwersytet Warszawski).

Niezwykle ważne i cieszące się ogromnym zainteresowaniem w Europie są badania prowadzone w specyficznych naturalnych i bardzo różnorodnych biologicznie ekosystemach zachowanych jeszcze w Polsce. Dotyczy to przede wszystkim nizinnego lasu pierwotnego Puszczy Białowieskiej, ale także niektórych terenów górskich, gdzie zachował się bogaty zespół dużych drapieżników. Puszcza Białowieska stanowi tu szczególnie przypadek, ponieważ jej przyroda jest aktualnie i przez wiele, wiele lat wstecz była badana przez dobre zespoły naukowe, toteż jej różnorodność, niezwykle powiązania międzygatunkowe o charakterze koewolucyjnym, a także wyjątkowo intensywna presja drapieżników są dobrze udokumentowane (przez ZBS PAN w przypadku ssaków i Uniwersytet Wrocławski — w przypadku ptaków m. in. TOMIAŁOJC i WESOŁOWSKI 1996, WESOŁOWSKI i TOMIAŁOJC 1997). Wyjątkowość wielu procesów ekologicznych nadaje Puszczy Białowieskiej charakter wielkiego laboratorium, pozwalającego testować hipotezy w warunkach możliwie najbardziej naturalnych. Dobrym przykładem laboratoryjnego charakteru BPN jest zainteresowanie jej różnorodnością ekologów europejskich próbujących zwiększyć bioróżnorodność ubogich lasów zagospodarowanych, plantacji drzew i innych środowisk intensywnie eksploatowanych przez człowieka (Lambin — inf. ustna). Różnorodność ich można zwiększyć przez odpowiednie kształtowanie terenów przyległych i granic umożliwiających przenikanie gatunków z terenów bogatszych do uboższych. Ale czy trwałości bogactwa gatunkowego w krajobrazie bardziej sprzyjać będzie pełna integracja i synchroniczność dynamiki populacji kluczowych gatunków na sąsiadujących terenach, czy też ich czasowo-przestrzenne zróżnicowanie? Wstępne obserwacje nad dynamiką liczebności drobnych ssaków w różnych środowiskach Puszczy wskazują, że bardziej naturalna jest ta druga opcja.

Na zakończenie tego rozdziału trzeba podkreślić, że w krajowej ekologii/biologii konserwatorskiej za mało jest nowych idei i dobrych eksperymentalnych badań podstawowych, za dużo natomiast kompilacji, artykułów i wtórnych opracowań o znikomym komponencie twórczym. Jednak prawdziwie użyteczne w tym zakresie byłoby opracowanie zrobione na wzór szwedzki (wysoki poziom teoretyczny, publikacja książkowa po angielsku w znanym międzynarodowym wydawnictwie), a podsumowujące badania ekologiczne i inne badania przyrodnicze prowadzone na terenie całego kraju dla uzyskania obrazu naszej najbardziej aktualnej wiedzy o rodzimych populacjach, ekosyste-

mach i krajobrazach, dla możliwości prognozowania ich trwałości i dla sformułowania wska-

zań, jakich możemy udzielić praktykom ochrony przyrody.

UWAGI KOŃCOWE: DIAGNOZY I PROGNOZY

Uwagi i opinie zawarte w tym rozdziale nie mają na celu jedynie podsumowania powyższego tekstu. Na podstawie szczegółowej analizy kilku pokrewnych działów ekologii można bowiem pozwolić sobie na uogólnienia, odnoszące się do całej ekologii, a także na refleksje związane z aktualną organizacją nauki.

1. Ekologia w Polsce nie nadała za głównymi nurtami tej nauki na świecie, co można wnosić z bardzo niewielkiej liczby publikacji polskiej autorów zamieszczanych w międzynarodowych czasopismach o średnim i wysokim IF (>1), a także ze słabego nawiązywania w proponowanych projektach i planach badawczych do „mainstream ecology”. Niewątpliwie jedną z przyczyn jest brak umiejętności lub niedostrzeżenie konieczności podniesienia dyscypliny metodologicznej w formułowaniu problemów badawczych, stawianiu hipotez naukowych i ich prawidłowym weryfikowaniu empirycznym. Sytuacja ta jednak ostatnio nieco się poprawia, szczególnie w drugiej połowie lat 90.

2. Słabość krajowej ekologii wynika też z niewielkich kontaktów międzynarodowych. Mam tu na myśli głównie kontakty robocze, a nie kongresowo-kurtuzyjne. Polscy ekolodzy rzadko są inicjatorami i gospodarzami kameralnych międzynarodowych sympozjów i workshopów, prowadzą bardzo niewiele wspólnych badań z zagranicznymi partnerami, rzadko robią doktoraty za granicą. Zagraniczni naukowcy nie są do nas zapraszani jako recenzenci rozpraw doktorskich i projektów naukowych. Nie istnieje instytucja zewnętrznej oceny poszczególnych placówek czy działów ekologii w Polsce przez zaproszonych ekspertów-ekologów zagra-

nicznych. (Oceny takie od ponad 20 lat są prowadzone m. in. w krajach skandynawskich.) Polskie środowisko naukowe jest zbyt małe i zbyt „wsobne”, by mogło samo siebie skutecznie oceniać.

3. Ekologia przestała być nauką taną pod względem aparatury, odczynników, infrastruktury badań terenowych i niezbędnego oprzyrządowania. Wszystko to jest konieczne do nawiązania równego wyścigu z ekologami europejskimi i amerykańskimi. Obecny system finansowania nauki w Polsce nie pozwala na zdobycie odpowiedniego wyposażenia. Indywidualne projekty badawcze finansowane przez KBN są coraz lepsze pod względem merytorycznym, ale wiadomo, że i tak receptą na dostanie grantu jest składanie projektu o niskich kosztach, co kłóci się z nowoczesnymi metodami uprawiania ekologii. Ponadto konkurencja o indywidualne granty stale wzrasta i coraz więcej dobrych projektów pozostaje bez finansowania. (Równocześnie niewspółmiernie duże sumy idą na tzw. projekty zamawiane i „pakiety” projektów, przy czym sposób oceny wartości tych projektów jest niezwykle powierzchowny.)

Jedynym wyjściem z tej sytuacji byłoby intensywne wykorzystywanie funduszy UE (i innych fundacji) przeznaczonych na współpracę międzynarodową. Ekologia polska nie jest jednak na to przygotowana. Nasi ekolodzy (poza pojedynczymi przypadkami) nie są w stanie napisać konkurencyjnych projektów badawczych i zdobyć znaczącego finansowania swoich badań z tego źródła. Przynajmniej na najbliższe 4 lata.

LITERATURA

- ANDRZEJEWSKI R., 1963. *Process of incoming, settlement and disappearance of individuals and variations in the number of fall rodents*. Acta Theriol. 7, 169–213.
- ANDRZEJEWSKI R., 1971. *Ekologia a twierdzenie*. Wiad. Ekol. 17, 227–238.
- BERTRAM B. C. R., 1975. *Social factors influencing reproduction in wild lions*. J. Zool. Lond. 177, 463–482.
- BROWN J. H., MAURER B. A., 1989. *Macroecology: the division of food and space among species on continents*. Science 243, 1145–1150.
- BUJALSKA G., 1992. *25-lecie badań nad nornicą rudą na Wyspie Dzikiej Jabłoni*. Wiad. ekol. 38, 173–180.
- CHARNOV E. L., FINNERTY J. P., 1980. *Vole population cycles. A case for kin-selection?* Oecologia (Berl.) 45, 1–2.
- CLUTTON-BROCK T. H., GUINES F. E., ALBON S. D., 1982. *Red deer. Behaviour and ecology of two sexes*. Edinburgh Univ. Press.
- Ekologia klasyczna i ewolucyjna. (Dyskusja)*. 1991. Wiad. Ekol. 37, 201–226.
- ELTON C., 1927. *Animal ecology*. Sidgwick i Jackson, London.
- GILPIN M., HANSKI I. (red.) 1991. *Metapopulation dynamics: empirical and theoretical investigations*. Academic Press. London.
- GLIWICZ J., 1989. *Individuals and populations of the bank vole in optimal, suboptimal and insular habitats*. J. Anim. Ecol. 58, 237–247.
- GLIWICZ J., 1991a. *Co się dzieje w polskiej ekologii gryzoni: krytyczny przegląd publikacji z lat 1985–1989*. Wiad. Ekol. 37, 3–16.

- GLIWICZ J., 1991 b. *Jak powinno się oceniać naukowców?* Wiad. Ekol. 283-287.
- GOSZCZYŃSKI J., 1974. *Studies on the food of foxes.* Acta Theriol. 19, 1-18
- GRIMM V., UCHMAŃSKI J., 1991. *Ekologia klasyczna i ewolucyjna: dwa zwierciadła rzeczywistości.* Wiad. Ekol. 37, 163-168.
- HAMILTON W. D., 1964. *The genetic evolution of social behaviour.* J. Theor. Biol. 7, 1-32.
- HANSSON L. (red.) 1992. *Ecological principles of nature conservation.* Elsevier Applied Sciences, London.
- HENTTONEN H., MCGUIRE A. D., HANSSON L., 1985. *Comparison of amplitudes and frequencies (spectral analyses) of density variations in long term data sets of Clethrionomys species.* Ann. Zool. Fenn. 22, 221-228.
- IMS R. A., ROLSTAD J., WEGGE P., 1993. *Predicting space use responses to habitat fragmentation: can voles Microtus oeconomus serve as an experimental model system (EMS) for capercaillie grouse Tetrao urogallus in boreal forest?* Biol. Conserv. 63, 261-268.
- Jaka powinna być ekologia polska po 1990 roku? (Dyskusja)* 1989. Wiad. Ekol. 35, 251.
- JĘDRZEJEWSKA B., JĘDRZEJEWSKI W., 1998. *Predation in vertebrate communities.* Ecol. stud. 135. Springer, Berlin.
- KAREIVA P., 1987. *Habitat fragmentation and the stability of predator-prey interactions.* Nature (London) 326, 388-390.
- LAMBIN X., KREBS C. J., 1991. *Can changes in female relatedness influence microtine population dynamics?* Oikos 61, 126-132.
- LEVIN S. A., 1974. *Dispersion and population interactions.* American Nat. 110, 261-84
- LAWTON J. H., 1999. *Are there general laws in ecology?* Oikos 84, 177-192.
- ŁOMNICKI A., 1971. *Planning of deer population management by non-linear programming.* Acta Theriol. 17, 137-150.
- ŁOMNICKI A., 1978a. *Przygody ekologów i ewolucjonistów w krainie superorganizmów.* Wiad. Ekol. 24, 249-259.
- ŁOMNICKI A., 1978b. *Individual differences between animals and natural regulation of their numbers.* J. Anim. Ecol. 47, 461-475.
- ŁOMNICKI A., 1988. *Population ecology of individuals.* Chapman and Hall, London.
- MAYNARD SMITH J., 1964. *Kin selection and group selection.* Nature 201, 1145-1147.
- PETRUSEWICZ K., 1963. *Population growth induced by disturbance in the ecological structure of the population.* Ekol. Pol. A 11, 87-125.
- PETRUSEWICZ K., 1966. *Dynamics, organisation and ecological structure of population.* Ekol. Pol. A 14, 413-436.
- PIANKA E. R., 1970. *On r- and K-selection.* Amer. Nat. 104, 592-597.
- PINOWSKI J., 1965. *Overcrowding as one of the causes of dispersal of young Tree Sparrows.* Bird Study 12, 27-33.
- PUCEK Z., JĘDRZEJEWSKI W., JĘDRZEJEWSKA B., PUCEK M., 1993. *Rodent population dynamics in a primeval deciduous forest in relation to weather, seed crop and predation.* Acta Theriol. 38, 199-232.
- Raport kołowy no. 31, 1990. *Funkcjonowanie populacji ssaków a heterogenność środowiska.* Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
- RITCHIE M. E., OLFF H., 1999. *Spatial scaling laws yield a synthetic theory of biodiversity.* Nature 400, 557-560.
- ROSENZWEIG M. L., 1995. *Species diversity in time and space.* Cambridge Univ. Press.
- SOULE M. E. (red.) 1987. *Viable populations for conservation.* Cambridge Univ. Press.
- STACY J. E., JORDE P. E., STEEN H., IMS R. A., PURVIS A., JAKOBSEN K. S., 1997. *Lack of concordance between mtDNA gene flow and population density fluctuations in the bank vole.* Molecular Ecol. 6, 751-759.
- STENSETH N. Ch., IMS R. A. (red.) 1993. *The biology of lemmings.* Acad. Press, Lond.
- STENSETH N. Ch., SAITOH T. (red.) 1998. *The population ecology of the vole Clethrionomys rufocanus.* Res. Popul. Ecol. 40, 1-158.
- TOMIAŁOJC L., WESOŁOWSKI T., 1996. *Structure of primeval forest bird community during 1970s and 1990s.* Acta Ornithol. 31, 133-154.
- WESOŁOWSKI T., TOMIAŁOJC L., 1997. *Breeding bird dynamics in a primeval temperate forest: long-term trends in Białowieża National Park.* Ecography 20, 432-453.
- WYNNE-EDWARDS V. C., 1962. *Animal dispersion in relation to social behaviour.* Edinburgh, Oliver and Boyd.