

Z działalności Warszawskiego Klubu Ekologicznego (seminaria 72—76)

Na 72 seminarium Warszawskiego Klubu Ekologicznego (26 I 1979 r.) pan Z. Pielowski (Stacja Naukowo-Badawcza PZŁ Czempień) naświetlił badane od szeregu lat zjawisko wyodrębniania się i utrwalania nowej formy biologicznej — sarny polnej. Przyczyn tego zjawiska należy się doszukiwać w zmianie sytuacji ekologicznej (na skutek bardzo szybkiego przekształcania krajobrazu rolniczego przez człowieka), która doprowadziła do zmiany składu gatunkowego ekosystemów. W procesie formowania się sarny polnej istotne znaczenie miały też jej predyspozycje adaptacyjne, pozwalające dostosować się temu gatunkowi do nowych wa-

runków środowiskowych. Zwrócono także uwagę na znaczenie faktu przegęszczenia saren na terenach leśnych, które jest o 20% wyższe niż zagęszczenie przewidywane, uwzględniające pojemność środowiska. Pan Z. Pielowski podkreślił dyskusyjność omawianego zagadnienia, ponieważ ostatecznie jeszcze nie stwierdzono, czy obserwowane zjawisko odzwierciedla procesy ewolucyjne, czy jest raczej odbiciem szerokiej możliwości plastycznych gatunku. Wydaje się, że w przypadku sarny polnej proces ten zaszedł znacznie dalej niż to określa charakter adaptacji.

Sarna polna występuje w Europie Środkowej na terenach dużych przestrzeni otwartych pól. Rozmieszczenie tej formy zależy od typu krajobrazu (stopień lesistości, struktura agrarna) i od klimatu. W Polsce jest najliczniejsza i stanowi 10% całej populacji saren. Największe zagęszczenie stwierdzono na południu Polski, gdzie występuje 75% pogłowia populacji krajowej. Specyfika sarny polnej przejawia się między innymi w wyraźnej izolacji ekologicznej tej formy od sarny występującej w lesie. Zbadano eksperymentalnie, że sarna polna unika na ogół środowisk leśnych. Jednakże nie jest to regułą, ponieważ były przypadki, kiedy pojedyncze osobniki przechodziły do lasu nawet po kilku latach pobytu na polach. Znalezione również osobniki pośrednie, zmieniające środowisko życia w cyklu dobowym czy rocznym.

Rozpatrzono także różnice w parametrach ekologicznych, szczególnie w strukturze socjalnej. Stwierdzono, że sarna polna skupia się w duże stada, które charakteryzuje bardzo słaby układ terytorialny, ulegający częstym przekształceniom. Natomiast sarna leśna wykazuje wyraźną strukturę terytorialną (szczególnie wśród samców). W dalszych badaniach założono, że kryteria odrębności sarny polnej od leśnej powinny przejawiać się we właściwościach morfologiczno-fizjologicznych ze względu na różną specyfikę przemieszczania się, odmienne warunki pokarmowe, oraz w genetyce populacyjnej. Problem uchwycenia tych różnic jest obecnie przedmiotem szczegółowych badań.

W bardzo interesującej dyskusji podważano przedstawione przez referenta kryteria, na podstawie których wyróżniono ekotyp sarny polnej, uważając je za niewystarczające i zbyt intuicyjne. Krytykowano także podejście nadające opisywanym zjawiskom rangę procesów ewolucyjnych. Obok głosów, które całkowicie negowały występowanie sarny polnej jako nowej formy wewnątrzgatunkowej, generalnie poparto koncepcję tego typu badań. Zwrócono uwagę, że wnikanie i zasiedlanie nowych środowisk nie jest specyficzne tylko dla sarny, lecz także dla wielu innych gatunków (np. kos i mysz polna zasiedlające środowiska miejskie). Jednakże stwierdzono brak przesłanek, aby to zjawisko rozpatrywać w kategoriach procesów ewolucyjnych, gdyż sarna charakteryzuje się dużymi zdolnościami adaptacyjnymi, a przedstawiony materiał nie jest przekonujący. Zaproponowano, aby zjawisko to rozpatrywać w ramach procesów związanych z synantropizacją, przy czym czynnikami decydującymi o zmianie środowiska życia przez sarny będą: (1) korzystne warunki pokarmowe na polu, (2) zjawiska zależne od zagęszczenia prowadzące do migracji części osobników z populacji. W tym ujęciu ewentualne różnice genetyczne pomiędzy sarną polną a leśną będą zjawiskiem pochodnym. Istotne natomiast będą zagadnienia związane z kształtowaniem się u sarny polnej odmiennej struktury stadnej, która może stworzyć barierę etologiczną pomiędzy dwoma rozpatrywanymi ekotypami sarny.

Problem zdrowotności lasów, zwłaszcza upraw sosnowych, interesuje zarówno leśników jak i ekologów już od dawna. Ponad milion hektarów lasów w Polsce pochodzi z zalesienia gruntów użytkowanych rolniczo, stanowi to ok. 14% powierzchni leśnej kraju. Zalesienia te mają charakter jednowiekowych monokultur sosnowych; charakteryzują się ubogim runem i słabo rozwiniętym profilem glebowym z wyraźnie zaznaczoną starą warstwą płuźną. Niepokojący jest fakt, iż drzewostany są słabe, podatne na choroby i szkody powodowane przez śniegi

i wiatry. Dużym więc zainteresowaniem wśród zebranych na 73 seminarium Klubu (9 II 1979 r.) cieszył się referat pana A. Szujeckiego (SGGW-AR, Warszawa) na temat sukcesji wtórnej makrofauny glebowej na terenach zalesionych. Przedstawione w referacie wyniki badań dały możliwość prześledzenia zmian i porównania sukcesji wtórnej makrofauny glebowej w historii upraw leśnych (tzn. w miarę odnowień zadrzewień sosnowych i ich wzrostu) na porolnych gruntach leśnych i gruntach leśnych nie użytkowanych wcześniej rolniczo.

Wstępna analiza wyników wykazała, że skład gatunkowy i układy dominacyjne makrofauny glebowej są bardzo podobne na obu typach gruntów (w sto lat od zalesienia), mimo że różne były stadia wyjściowe w składzie tej makrofauny na glebach leśnych i wtórnie zalesionych. Śledząc sukcesję wtórną makrofauny na obu typach gruntów stwierdzono, że skład dominacyjny makrofauny na glebach porolnych ustala się drogą wyprzedzania, a następnie redukcji i kształtowania końcowego składu dominacyjnego, natomiast na gruntach leśnych — drogą stopniowej sukcesji. Stwierdzono także, że na gruntach porolnych fauna powierzchniowa charakteryzuje się większym bogactwem gatunków i większą ruchliwością *Carabidae*, *Staphylinidae* i *Arachnoidea* oraz większym zagęszczeniem owadów, lecz mniejszą biomasą osobników (typowe w ekosystemach ubogich) w porównaniu z makrofauną gruntów leśnych. Analiza stosunku ilości biomasy w glebie ściółkowej i glebie mineralnej wykazała, że zmienia się on w rozwoju uprawy oraz że fauna gleby mineralnej bogatsza jest w uprawach leśnych (stąd szybszy obieg materii) niż wtórnie zalesionych. Na podstawie indeksu płciowego u *Carabidae* wykazano, że na gruntach porolnych zwierzęta te mają większą siłę reprodukcji (typowe w ekosystemach ubogich).

Otrzymane wyniki pozwoliły więc nie tylko scharakteryzować sukcesję wtórną makrofauny glebowej na gruntach leśnych i porolnych, ale także wyjaśnić przyczyny chorób drzewostanu na glebach porolnych (np. ograniczenie obiegu materii powoduje złe odżywianie drzew i choroby korzeni oraz niższą produktywność). Badania te miały również charakter wskaźnikowy i mogą być pomocne w prognozowaniu rozwoju upraw leśnych, w planowaniu zabiegów gospodarczych i rekultywacyjnych. Pewne projekty zabiegów rekultywacyjnych zostały przedstawione i uzasadnione przez autora referatu.

W dyskusji podkreślono znaczenie poznawcze i praktyczne zaprezentowanych badań i wyników. Zwrócono uwagę na konieczność rekultywacji porolnych upraw sosnowych ze względu na spadek produkcji drewna i degradację ekosystemu już w drugim pokoleniu sosny, kiedy to nawiezione związki mineralne szybko się wyczerpują, a zwolniony obieg materii w wyjałowiczej glebie uniemożliwia prawidłowe odżywianie się drzew. Brak w glebach porolnych komponentów (grzybów) do mikoryzy dodatkowo utrudnia prawidłowe odżywianie się i rozwój drzew sosnowych. Rozważano możliwości rekultywacji upraw sosnowych. Pytano o koszty przeprowadzenia zabiegów rekultywacyjnych na dużą skalę i efekty w przypadku zastosowania różnych metod (wprowadzanie drzew i krzewów liściastych, borówki, itp.). Podkreślono, że drogą naturalnej sukcesji rekultywacja wyjałowionych przez rolnictwo gleb trwa około 150 lat, a zalesienia charakteryzują się karłowatością drzew i bardzo ubogim runem, w skład którego wchodzi głównie trawa.

Dnia 23 II 1979 r., na 74 seminarium Klubu, ekolodzy ponownie podjęli próbę zastanowienia się nad przyczyną powstawania masowych pojawów nornika zwyczajnego. Punktem wyjścia do dyskusji był referat pana L. Nabagło (Instytut Ekologii PAN), w którym przedstawił on interpretację wyników swoich badań nad izolowanymi populacjami nornika, żyjącymi na polu lucerny i rzepaku. Na wstępie referent omówił krótko dotychczasowe hipotezy tłumaczące fluktuacje cykliczne populacji nornika. Są trzy grupy hipotez tłumaczące to zjawisko oddziały-

waniami zewnętrznymi na populację, a więc (1) oddziaływaniami typu drapieżnik—ofiara, (2) pokarm—konsument oraz (3) działaniem czynników klimatycznych. Pan L. Nabagło, uznając wszystkie te hipotezy za nie dość dobrze udokumentowane i nie tłumaczące właściwie przebiegu wieloletnich fluktuacji populacji nornika, postanowił poszukać przyczyny tych zjawisk w mechanizmach wewnątrzpopulacyjnych.

Punktem wyjścia do rozważań było znalezienie uwarunkowań powstawania rocznego cyklu populacyjnego, a następnie przeniesienia zaobserwowanych mechanizmów na cykle wieloletnie. Analizując dynamikę liczebności dwóch badanych populacji nornika referent wyróżnił dwa okresy w ich cyklu rocznym: fazę wzrostu i fazę stabilizacji. Przy rozpatrywaniu różnych parametrów populacyjnych w obu tych fazach okazało się między innymi, że ubywanie osobników z populacji jest procesem zależnym od zagęszczenia oraz że główny wpływ na zmiany liczebności ma poziom śmiertelności gniazdowej.

Pan Nabagło przeprowadził również analizę ruchliwości osobników w populacji (opierając się na liczbie odwiedzanych przez poszczególne osobniki pułapek) i na tej podstawie próbował określić możliwość częstości kontaktów między osobnikami. W obu populacjach liczba kontaktów zwiększa się wraz ze wzrostem liczebności do pewnego momentu (pewnego poziomu liczebności), a później wraz ze wzrostem liczebności spada. Na podstawie tych wyników referent zaproponował schemat funkcjonowania populacji, uwzględniający zależności pomiędzy zagęszczeniem populacji, ruchliwością osobników, nasileniem kontaktów między osobnikami w populacji. Wysunął hipotezę, że nasilenie ruchliwości osobników wpływające na liczbę i jakość kontaktów (oddziaływań) między osobnikami i działające dalej przez rozród i śmiertelność na zagęszczenie populacji może mieć istotny wpływ na przebieg zarówno rocznych, jak i wieloletnich cykli populacyjnych.

Dyskusja po referacie obracała się głównie wokół problemu: czy i w jakim stopniu pokarm może wpływać regulująco na liczebność populacji. Podkreślono, że mimo zwykle niewielkiego stopnia wykorzystywania przez populacje dostępnego pokarmu wpływa on zasadniczo na liczebność populacji. Ważna jest bowiem nie tylko ilość pokarmu, ale również jego jakość, rozmieszczenie, dostępność. Dostępność pokarmu wpływa zresztą na omawiane przez referenta zjawiska rozgrywające się już w obrębie samej populacji, m.in. na częstość i jakość kontaktów pomiędzy osobnikami. Potwierdzenie wpływu pokarmu na liczebność populacji znaleziono również w przedstawionych przez referenta wynikach badań. Mimo podobieństwa wielu parametrów populacyjnych w dwóch badanych populacjach żyjących na polu lucerny i rzepaku, zagęszczenie utrzymywało się na różnych poziomach. W podsumowaniu referent zwrócił uwagę na wielką liczbę możliwych przyczyn powodujących wieloletnie fluktuacje populacji nornika. Zgodził się z dyskutantami, że pokarm odgrywa tu dużą rolę. Podkreślił jednak, że nie jest to jedyny czynnik regulujący liczebność populacji tego gatunku i że pełne zrozumienie mechanizmów regulacji jest możliwe poprzez jak najdokładniejsze poznanie procesów wewnątrzpopulacyjnych.

Na 75 seminarium Klubu (16 III 1979 r.) pani A. Breymeyer (Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN) mówiła o kontroli („monitoring”) funkcjonowania ekosystemów lądowych. Pierwszy całościowy program kontroli środowiskowej przygotowany został na zlecenie ONZ i przedstawiony na Sesji ONZ w Sztokholmie w r. 1972. Pod pojęciem „monitoring” rozumie się następujące działania: (1) ciągle pomiary i obserwacje mające na celu opis stanu środowiska i jego zmian; (2) ocenę i analizę danych; (3) prognozę kierunku zmian stanu środowiska i zapobieganie jego degradacji. W Polsce program kontroli ekosystemów jest opracowywany w IGiPZ PAN w ramach problemu resortowego R-13 Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska pod na-

zwą „Zintegrowany system informatyczny obserwacji i kontroli stanu środowiska — monitoring środowiska”. Założeniem tego programu jest opracowanie zestawu prostych, szybkich metod kontroli stanu ekosystemów. W programie tym przyjęto funkcjonalną definicję ekosystemu, a więc kontroli podlegać będą procesy związane z obiegiem materii i przepływem energii, a nie poszczególne gatunki wskaźnikowe lub zespoły organizmów. Ciągłej kontroli będą podlegać: (1) produkcja ekosystemów i (2) destrukcja. Oprócz tego planuje się włączenie do programu wskaźników związanych ze „spasaniem”, ze względu na wagę produkcji pierwotnej dla człowieka. Jak zmierzyć intensywność tych procesów ekosystemowych? Proponowane metody to m.in. mierzenie tradycyjnymi metodami produkcji roślin nierzewiastych, mierzenie przyrostu grubizny drzew metodami stosowanymi przez leśników, mierzenie wielkości opadu organicznego, itp. Ze względu na brak porównań statystycznych znacznie trudniej jest zaproponować proste i uniwersalne metody oceny tempa procesów rozkładu martwej materii organicznej w różnych ekosystemach. Mogą to być bezpośrednie pomiary ubytków masy eksponowanych w środowisku porcji ściółki lub celulozy czy też metody oceny aktywności biologicznej gleby (tzn. oddychanie gleby, aktywność enzymatyczna gleby). Do realizacji programu przewiduje się wykorzystanie służb państwowych, szczególnie Ośrodków Badania i Kontroli Środowiska działających we wszystkich województwach. Wydaje się, że w wyniku realizacji tak opracowanego programu uzyska się pewne ogólne charakterystyki funkcjonowania ekosystemów.

W dyskusji zastanawiano się, czemu ma służyć program kontroli: czy rozwojowi teorii ekologicznej, czy tylko praktyce gospodarczej? Podkreślono, że idea kontroli, której zasady znalazły swoje miejsce już w MPB, jest obecnie imperatywem rozwoju ekologii. Program ten pozwala na odejście od badań punktowych — zarówno w czasie jak i w przestrzeni — dotychczas stosowanych w ekologii, przez wprowadzenie metod prostych, długofalowych i o szerokim zasięgu przestrzennym. Jednakże najwięcej wątpliwości budziło zaprezentowane w tym programie podejście metodologiczne. Dyskutowano nad reprezentatywnością proponowanych wskaźników i możliwością ich interpretacji z punktu widzenia użytecznych celów kontroli ekosystemów. Wychodząc z teorii układów ekologicznych i mając na względzie założenia tego programu, należałoby najpierw szukać zmian w strukturze i zależnościach wewnętrznych badanych jednostek ekologicznych, a dopiero potem zmiany te wiązać z ogólnymi procesami ich funkcjonowania, jak produkcja i destrukcja. Z tego względu rodzi się wątpliwość, czy słuszne jest takie podejście, w którym odrzuca się badania gatunków wskaźnikowych, sygnalizujących „kondycję” ekosystemów. Proponowano biowskaźniki, które można badać w sposób standardowy we wszystkich ekosystemach lądowych, np. pszczoły kumulujące w miodzie zanieczyszczenia, kuropatwy, dżdżownice, itp. Sygnalizowano, że wskaźniki odzwierciedlające produkcję ekosystemów nie zawsze oddają rzeczywisty ich stan. Wiele jest przykładów na to, że systemy ekologiczne utrzymujące się w określonym stanie homeostazy będą zmieniały swoją strukturę zachowując stałość procesów funkcjonalnych. Na przykład ekosystemy łąkowe zatrute w wyniku „przenawożenia” utrzymują przez jakiś czas wysoką produkcję pierwotną. W dyskusji zaproponowano również inne podejście do rozwiązania tego programu, tzn. badanie nie stanu ekosystemów, a ich podatności na działanie różnych czynników antropogennych. W tym ujęciu istotny staje się problem, czy wewnętrzna struktura ekosystemu jest na tyle silna, że zachowana zostaje jego równowaga pomimo działania różnych bodźców odkształcających. Należy więc badać te elementy struktury ekosystemów i te czynniki antropogeniczne, które mogą wpływać na zmianę funkcji tych jednostek ekologicznych.

Na 76 seminarium Klubu, które odbyło się 23 III 1979 r., przedmiotem dyskusji był referat pana W. Grodzińskiego (UJ Kraków). Referent przedstawił nie-

zwykle interesujące wyniki wieloletnich badań systemowych nad Puszcą Niepołomicką prowadzonych przez zespół ok. 70 badaczy — specjalistów różnych dziedzin nauk przyrodniczych. Puszcza Niepołomicka leżąca w bezpośrednim sąsiedztwie aglomeracji krakowskiej jest narażona na ciągły dopływ zanieczyszczeń przenoszonych głównie drogą powietrzną. Do najgroźniejszych należy zaliczyć przede wszystkim pyły (w tym dużo pyłów metalicznych), tlenki azotu, siarkę. Ciągły dopływ tych substancji powoduje poważne zmiany w glebach, wodach oraz składnikach biotycznych Puszczy. Obserwuje się zanik bądź wycofywanie się pewnych gatunków porostów, zmniejszenie parostków w populacji sarny, spadek wydajności fotosyntezy sosny, zakwaszenie gleby, itp. Prezentowane przez pana Grodzińskiego badania miały na celu ocenę sensu zagrożenia Puszczy Niepołomickiej oraz opracowanie metod przeciwdziałania skutkom imisji zanieczyszczeń na jej teren. Objęły one takie zagadnienia, jak przepływ energii przez populacje, krążenie pierwiastków biofilnych, krążenie i akumulację substancji zanieczyszczających, bilans wody Puszczy, itp. Na podstawie wyników badań została opracowana ekspertyza dla administracji leśnej i Urzędu Wojewódzkiego w Krakowie, zawierająca szereg porad dotyczących odnowy drzewostanu Puszczy, organizacji turystyki, rekreacji, itp. Część z zalecanych w ekspertyzie działań została już zastosowana w praktyce (np. przerwanie prac melioracyjnych). Kompleksowe badania ekologiczne tak dużego zespołu leśnego, jakim jest Puszcza Niepołomicka, nastęrczyły badaczom wiele kłopotów, wyłoniło się też wiele problemów zarówno metodycznych, jak i merytorycznych. O kłopotach tych i pytaniach, które nadal pozostają bez odpowiedzi, mówił pan W. Grodziński w swoim referacie. Zastanawiał się więc, czy możliwe jest zbilansowanie tak dużej i „nieszczelnej” zlewni leśnej, czy celowe jest nawożenie tzw. „lasów przemysłowych”, jakie są drogi detoksykacji ekosystemów leśnych, jakie są przyczyny blokowania destrukcji ściółki?

Na te i inne pytania zadane przez referenta próbowali odpowiedzieć dyskutanci w interesującej dyskusji, która odbyła się po referacie. Wysłunięto przypuszczenie, że spadek tempa destrukcji ściółki może być spowodowany zablokowaniem działalności bakterii przez opad związków cynku. Zastanawiano się, czy zawsze niskie tempo destrukcji ściółki jest niekorzystne dla ekosystemu leśnego. Dyskutowano, czy tą drogą ekosystem nie może „bronić się” przed eutrofizacją — większość detrytusy byłaby wtedy (po odpowiednim przekształceniu) wypłukiwana z ekosystemu i nie wchodziłaby w obieg wewnątrzekosystemowy. Dyskutanci sceptycznie odnieśli się do możliwości zbilansowania zlewni Puszczy Niepołomickiej, wyrażając wątpliwość co do szans ilościowej oceny wszystkich wejść i wyjść w tym układzie. Zastanawiano się też, czy ekologowie zdołają ochronić Puszcę Niepołomicką przed zagładą, stosując wyłącznie biologiczne metody zapobiegania skutkom zanieczyszczeń. Szanse uratowania Puszczy widziano w działaniu ekologów tylko przy jednoczesnym zmniejszeniu imisji zanieczyszczeń na jej obszar.

Anna Banach, Anna Kozakiewicz, Michał Kozakiewicz i Anna Liro

Komunikat

Szósty Międzynarodowy Kongres Protozoologiczny odbędzie się w Warszawie w dniach 5—11 lipca 1981 r. Organizatorami Kongresu są: Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN w Warszawie, Komitet Cytobiologii PAN (krajowa grupa ECBO — Federacji Europejskich Towarzystw Biologii Komórki) i Sekcja Protozoologiczna Polskiego Towarzystwa Zoologicznego.