

Z działalności Warszawskiego Klubu Ekologicznego (seminaria 79-81)

Kolejny sezon działalności Warszawskiego Klubu Ekologicznego zainaugurowany został 9 XI 1979 r. 79 seminarium, na którym pan Jerzy Karg (Stacja Badawcza Zakładu Biologii Rolnej PAN w Turwi) przedstawił wstępne założenia

programu badań dotyczącego planowania przestrzennego w krajobrazie rolniczym i omówił rolę zadrzewień w tym krajobrazie. „Ekologiczne zasady gospodarowania na obszarach wiejskich” — to temat problemu, którym specjaliści wielu dziedzin nauki będą się zajmować prawdopodobnie aż do 1995 r. Potrzeba stworzenia takiego dużego planu badania krajobrazu rolniczego powstała w zeszłym roku na forum dyskusyjnym Klubu Kształtowania i Ochrony Środowiska w Szczecinie. Utworzony został Komitet, powstały też wstępne opracowania, określono zadania badawcze. W programie badań poświęcono dużo uwagi nie tylko agrocenom, ale także wsiom, a więc zabudowie i ludziom. Plany badawcze dyskutowane były już na forum instytucji zainteresowanych tym tematem i były zaopiniowane pozytywnie. Planuje się stworzenie trzech poligonów badawczych — w okolicach Turwi, Olsztyna i Krakowa.

W drugiej części wystąpienia pan Jerzy Karg omówił rolę zadrzewień śródpolnych w krajobrazie rolniczym w pobliżu Turwi. Okolice Turwi charakteryzują się intensywnym rozwojem rolnictwa i wysokim poziomem kultury rolnej. Zadrzewienia śródpolne wprowadzone na te tereny 150 lat temu przez Chłapowskiego były pierwszymi tego typu elementami krajobrazu rolniczego na kontynencie Europy w tamtym okresie. Większość ich dotrwała do chwili obecnej. Charakterystyczną cechą tych zadrzewień jest to, że są stare, ułożone najczęściej wzdłuż drogi — po obu jej stronach. Większość tego typu zadrzewień, tzw. pasowych, ma przebieg północ—południe, ponieważ w okolicach tych przeważają wiatry zachodnie lub północno-zachodnie. Są też zadrzewienia kępowe o powierzchni kilkudziesięciu arów. Wszystkie one tworzą w krajobrazie rolniczym jakby siatkę, dlatego krajobraz wydaje się być nasycony lasami, chociaż powierzchnia zalesienia wynosi jedynie ok. 12%. Najbardziej pospolite są zadrzewienia dębowe, brzozowe, lipowe, wierzbowe, akacjowe. Rozmieszczenie ich w tym krajobrazie nie jest przypadkowe, wprowadzono je w celu osłabienia siły wiatrów i poprawienia stosunków wodnych. Wieloletnie badania szczegółowe prowadzone na tym terenie potwierdziły pozytywny wpływ zadrzewień na mikroklimat — zredukowana została szybkość wiatru, zwiększyły się opady atmosferyczne, zmniejszyło się parowanie wody, itp. Obecność zadrzewień wpłynęła również dodatnio na plony, wzrosły one średnio o 5%. Wykazano ponadto duży ich wpływ na układy biologiczne. Zadrzewienia są ostoją dla gatunków zwierząt zarówno pożytecznych, jak i szkodliwych dla rolnictwa. Stwierdzono, że wiele gatunków zwierząt związanych z zadrzewieniami odżywia się głównie różnymi stadiami rozwojowymi stonki ziemniaczanej (np. owady, płazy, ptaki). Duża powierzchnia styku zadrzewień z polami uprawnymi daje możliwość gnieźdzenia się większej liczby par ptaków niż w lesie o tej samej powierzchni. Obecność zadrzewień wpływa dodatnio na obieg materii. Zwiększenie liczby organizmów przyspiesza procesy oksydoredukcyjne, redukcji węgla, azotu i siarki. Zwiększenie retencji wody przez zadrzewienia pozytywnie wpływa na transport związków mineralnych. Zadrzewienia przeciwdziałają nie tylko erozji wodnej, ale i wietrznej. Burze pyłowe, wywoływane przez silne wiatry na terenach wysuszonych, powodujące wywiewanie głównie nawozów i humusu, są rzadsze na terenach zadrzewionych. Na zakończenie wystąpienia pan Jerzy Karg zwrócił uwagę na problemy nowoczesnego rolnictwa, w którym ze względu na wykorzystywanie kombajnów, samolotów, itp., nie ma miejsca na zadrzewienia śródpolne.

W pierwszej części dyskusji omawiano organizację badań ekologicznych w następnej pięciolatce. Dużym zainteresowaniem cieszył się temat wstępnie zaprezentowany przez pana J. Karga w części referatowej. W dalszej części dyskusji skupiono się nad rolą zadrzewień w krajobrazie rolniczym. Bardzo interesujące były rozważania na temat praktycznego znaczenia zadrzewień w nowoczesnym rolnictwie, w którym ze względów ekonomicznych wykorzystuje się ciężki

sprzęt i w związku z tym dąży się do wycinania zadrzewień i tworzenia pól o dużych powierzchniach. Zwracano uwagę na to, że argumenty, którymi dysponują obecnie ekolodzy są za słabe, aby mogły przekonać rolników o konieczności utrzymania zadrzewień lub ich celowego wprowadzania na tereny rolniczo wykorzystywane. Należałoby przeprowadzić badania kompleksowe, całościowe i porównawcze, aby można było operować konkretnymi danymi, np. o wzroście plonów w całym krajobrazie rolniczym dzięki obecności zadrzewień. Danych takich jeszcze nie ma, ale będą, ponieważ badania nad wpływem zadrzewień na cały krajobraz rolniczy są i będą prowadzone. Tymczasem, podczas dyskusji rozważano możliwość kompromisowego rozwiązania problemu nowoczesnych metod w rolnictwie i zadrzewień śródpolnych.

23 XI 1979 r. na 80 seminarium Klubu powrócono znów do dyskutowanych bardzo często wśród ekologów spraw związanych z regulacją liczebności populacji. Tym razem w 30-minutowym zagajeniu przedstawił swoje poglądy na ten temat pan Adam Łomnicki (Uniwersytet Jagielloński). Punktem wyjścia do rozważań była teza o korelacji między stopniem zróżnicowania osobników a stabilnością układu. Podstawą zróżnicowania osobników był natomiast stopień korzystania przez nie z zasobów środowiska. Dla osobników każdej populacji można ustalić maksymalny możliwy poziom pobierania pokarmu (a więc ilość pokarmu, którą osobnik może maksymalnie pobrać) oraz poziom minimalny, konieczny do przeżycia osobnika (bez wydania potomstwa). Tylko osobniki, które będą pobierały zasoby powyżej tego minimalnego poziomu, wydadzą potomstwo, a liczba tych osobników oraz stopień wykorzystania przez nie zasobów będą określać wydajność zamiany na potomstwo dopływających do populacji zasobów. Referent rozpatrzył dwie skrajnie możliwe sytuacje populacyjne. Pierwsza z nich, gdy wszystkie osobniki w jednakowym stopniu wykorzystują zasoby środowiska (pobierają pokarm w jednakowych ilościach, bliskich maksymalnego możliwego poziomu pobierania pokarmu przez jednego osobnika), prowadzi do braku stabilizacji. Druga z nich odnosi się do populacji, w której będą tylko dwie grupy osobników: pobierających jednakową maksymalną ilość pokarmu oraz nie pobierających pokarmu; w układzie tym stabilność również nie będzie zachowana. Dopiero populacja, w której znajdzie się wiele grup osobników o różnym stopniu wykorzystywania zasobów środowiska (i w której wytworzy się na tej podstawie hierarchia osobnicza), będzie mogła osiągnąć dużą stabilność. Zdaniem referenta takie zróżnicowanie populacji jest zjawiskiem adaptacyjnym, które powstało na drodze doboru naturalnego. Na podstawie tych rozważań referent przedstawił schemat udziału pewnych czynników w regulacji liczebności w populacjach zamkniętych i otwartych. W populacjach zamkniętych wszystkie osobniki pobierające zasoby środowiska poniżej minimalnego koniecznego dla nich poziomu muszą zginąć. W populacjach otwartych natomiast będą one mogły wykorzystywać możliwość migracji, przy czym możliwość ta będzie w dużej mierze zależna od heterogeniczności siedlisk w czasie i przestrzeni. Emigracja będzie więc wpływać na korelację wielkości populacji z ilością dostępnych zasobów bez objawów głodu. Rozważania na temat współzależności między przedstawionymi parametrami doprowadziły referenta do wniosku (popartego wywodami matematycznymi), że liczebność kolejnego pokolenia w populacji nie zależy od liczebności pokolenia poprzedniego. Zależy natomiast od zasobności środowiska i liczby osobników pobierających te zasoby powyżej koniecznego minimum oraz od stopnia wykorzystania przez nie tych zasobów (czyli wydajności zamiany zasobów na potomstwo).

W dyskusji po referacie przytaczano pewne konkretne sytuacje ekologiczne, przy których należałoby wprowadzić poprawki do tez wygłoszonych przez referenta. Tak na przykład zwrócono uwagę, że w niektórych populacjach, a na

pewno w populacjach gryzoni, minimalne zapotrzebowanie na pokarm poszczególnych osobników jest zróżnicowane w zależności od koniecznych wydatków energetycznych, które z kolei zależą od miejsca w hierarchii zajmowanego przez zwierzę. Poza tym podkreślano kilkakrotnie fakt, że wydawanie potomstwa zależy nie tylko od pokarmu, ale również od wielu innych konkretnych sytuacji populacyjnych. Zdaniem dyskutantów zróżnicowanie osobników nie ma podłoża genetycznego, a głównym czynnikiem jest czynnik czasu stanowiący o pierwszeństwie wejścia osobnika w układy populacyjne i możliwości zajęcia lepszego miejsca w hierarchii.

Szczególnie dużo wątpliwości wzbudziła wśród dyskutantów możliwość zastosowania przedstawionych przez referenta zależności w regulacji liczebności do populacji roślinnych. Te wątpliwości wyjaśnił referent w podsumowaniu stwierdzając, że konstruując swój schemat miał na myśli głównie populacje zwierzęce. Jednak jego zdaniem przedstawione zależności dałoby się przenieść na populacje roślinne przy zmianie pewnych terminów, jak na przykład stabilności liczebności na stabilność biomasy.

Serię referatów wygłaszanych gościnnie w Warszawskim Klubie Ekologicznym kontynuował pan January Weiner (Uniwersytet Jagielloński), który na 81 seminarium (7 XII 1979 r.) mówił o budżetach energetycznych zwierząt stałocieplnych. Punktem wyjścia do dalszych rozważań było ustalenie przez referenta zależności między budżetem energetycznym a ciężarem ciała u różnych grup zwierząt. Okazało się, że u różnych gatunków o jednakowym ciężarze ciała budżety energetyczne mogą się różnić. Pozwoliło to na wyróżnienie dwóch typów strategii energetycznej zwierząt: pierwszy z nich realizowany jest przez gatunki energetycznie oszczędne (kosztem wysokiej specjalizacji są one mniej ograniczane przez dostępny pokarm), drugi jest charakterystyczny dla gatunków energetycznie rozrzutnych — mało wyspecjalizowanych, a za to bardzo uniwersalnych.

Na budżet energetyczny zwierząt stałocieplnych składają się trzy główne parametry: maksymalna asymilacja oraz wydatki energetyczne na termoregulację i nietermoregulacyjne. Każdy z tych parametrów zależy w inny sposób od ciężaru ciała zwierzęcia: maksymalna asymilacja jest proporcjonalna do ciężaru w potęgze $2/3$, koszty termoregulacji — do pierwiastka kwadratowego z ciężaru ciała, zaś wydatki energetyczne nietermoregulacyjne są liniowo zależne od ciężaru ciała. Wszystkie te parametry przedstawione jako funkcje ciężaru ciała wyznaczają więc skrajne wielkości zwierząt stałocieplnych. Powyżej ciężaru maksymalnego i poniżej minimalnego bilans energii musi być ujemny.

Tak więc bilans energii decyduje o zakresie zmian ciężaru ciała możliwych do osiągnięcia w danej grupie zwierząt stałocieplnych. Wyznacza również optymalny ciężar ciała, to jest taki, przy jakim występuje największa różnica między potencjalną asymilacją energii a najmniejszymi nieuniknionymi kosztami życia. Twierdzenia te są podstawą modelu energetycznego zwierząt stałocieplnych prezentowanego przez pana Weinerja.

Opierając się na nich referent przeprowadził bardzo interesujące dalsze rozważania. Jeżeli bowiem różne płci w obrębie gatunku mają różne koszty energetyczne związane z rozrodem (należące do grupy wydatków nietermoregulacyjnych), to i możliwy zakres zmienności ciężaru ciała oraz ciężar optymalny powinny być różne dla samców i samic. Zazwyczaj (choć nie zawsze) wyższe koszty energetyczne rozrodu ponoszą samice — konsekwentnie one też powinny mieć mniejszy ciężar ciała. Co więcej, dymorfizm ten powinien wzrastać w miarę wzrostu wielkości zwierząt oraz w miarę wzrostu różnic w energetycznych kosztach rozrodu obu płci. Empiryczne potwierdzenie tej tezy uzyskał referent analizując grupę różnych gatunków ptaków północnoamerykańskich. Oka-

zało się, że dla gatunków o ciężarze nie przekraczającym 10,5 g średni dymorfizm wynosił 1%, dla gatunków o ciężarze od 10,5 do 50 g — już 5%, zaś dla ptaków cięższych niż 50 g — aż 20%!

W referacie pan January Weiner próbował też określić najkorzystniejszy ciężar ciała dla grup zwierząt o różnej wielkości. Okazało się, że jest on zawsze bliższy ciężaru minimalnego niż maksymalnego, analiza zaś rozkładu ciężarów ciała wspomnianych już ptaków północnoamerykańskich wykazała jego zgodność z przewidywanym rozkładem teoretycznym.

Budżet energetyczny, a więc i ciężar ciała, co było kilkakrotnie podkreślane przez referenta, podlega doborowi naturalnemu. Fakt jednak, że doborowi podlega również wiele innych cech oprócz budżetu energetycznego powoduje, że nie wszystkie zwierzęta mają energetycznie optymalny ciężar ciała.

Na zakończenie interesującego referatu pan Weiner spróbował zastosować prezentowany model energetyczny do reguły Bergmanna. Okazało się, że reguła ta stosuje się tylko do zwierząt małych, zaś zwierzęta duże powinny wykazywać tendencje odwrotne, tzn. zmniejszanie się ciężaru ciała w chłodnym klimacie.

W dyskusji po referacie można było wyróżnić dwie grupy głosów. Część dyskutantów zasypała referenta szczegółowymi pytaniami i uwagami krytycznymi nie zawsze dotyczącymi istoty problemów poruszanych w referacie. Głosy te spowodowane były, jak się wydaje, niedostatecznym zrozumieniem przez niektórych obecnych też referenta. Druga grupa dyskutantów podjęła zaś ciekawe rozważania na temat prezentowanego modelu. Zastanawiano się więc nad tym, jak wyglądałby podobny model dla zwierząt zmiennocieplnych. — czy w tej grupie przedstawione zależności byłyby podobne? Omawiano i analizowano przedstawione zależności w obrębie jednego gatunku. W tym przypadku wyglądają one nieco inaczej: osobniki, których wydatki energetyczne są bliższe maksymalnej asymilacji, znajdują się w gorszej sytuacji. W tym przypadku mniejsze samice mają takie same szanse przeżycia jak większe samce.

Dyskutowano też niezwykle ciekawą kwestię wyginięcia dinozaurów. Ciężar tych ogromnych zwierząt był zapewne bliski maksymalnego możliwego do osiągnięcia, zaś bardzo daleki od optymalnego. Stąd prawdopodobnie były one bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany pokarmowe środowiska. Może właśnie gigantyzm dinozaurów był „ślepą uliczką” ewolucyjną i przyczynił się do ich wyginięcia?

Anna Banach, Anna Kozakiewicz, Michał Kozakiewicz i Anna Liro