

WIELGOLASKI, F. E. (Ed.) 1974 – Fennoscandian tundra ecosystems. Part 2. Animals and systems analysis – Ecological studies 17, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 337 pp.

Książka jest kolejną syntezą wyników Międzynarodowego Programu Biologicznego. Jest to drugi tom podsumowania badań ekosystemów tundry skandynawskiej. Tom zawiera 36 prac; większość z nich traktuje o populacjach zwierzęcych. Partie końcowe są ogólnym podsumowaniem badań, zawierają modele funkcjonowania ekosystemu.

Najwięcej danych o populacjach zwierząt zebrano w Norwegii, na górzystych obszarach Hardangervidda; aż 13 spośród zamieszczonych w tomie prac o zwierzętach pochodzi z tego obszaru. Prace dotyczące zwierząt zgrupowano w 4 rozdziały: 1) Struktura fauny, 2) Organizacja i dynamika populacji, 3) Bioenergetyka, 4) Roślinożerce.

We wstępie zamieszczona jest ogólna, bardzo ciekawa praca (H. Kauri) omawiająca zmiany wielkości niszy ekologicznej i stopnia specjalizacji zwierząt wraz z powiększaniem szerokości geograficznej. Zagadnienie przedstawiono głównie na przykładzie ptaków, posługując się obszernym materiałem zoogeograficznym — od równika aż po tundrę. W miarę posuwania się na północ zmniejsza się liczba gatunków i maleje stopień specjalizacji, a powiększa się areal populacji. Gatunki tundrowe charakteryzuje jednak mała nisza przestrzenna — mały areal gatunku — co jest charakterystyczne dla obszarów o bardzo surowych warunkach.



W opracowaniach poświęconych strukturze fauny zamieszczono dane o liczbie gatunków w różnych typach ekosystemów oraz o gęstości, biomasie i rozmieszczeniu pionowym poszczególnych grup zwierząt.

W następnej części omawiającej sezonową dynamikę i organizację populacji przedstawiono wiele prac dotyczących dominujących zwierząt ściółki i gleby — *Enchytraeidae*, *Oribatei*, *Araneae*, *Collembola*. Spośród zwierząt występujących w częściach nadziemnych opracowano *Thysanoptera*, *Aphididae* i ptaki. W tej części brak zbiorczego podsumowania wyników, być może ze względu na niekompletny materiał. Każde z opracowań zwraca uwagę na inny aspekt zagadnienia, brak jednolitego, wspólnego planu badań.

Część bioenergetyczna jest jeszcze bardziej zróżnicowana. Przedstawiono budżety energetyczne dwu gatunków stawonogów — *Pardosa palustris* (L.) i *Tipula excisa* (Schum.) oraz gryzonia — *Microtus oeconomus* (Pall.). Laboratoryjne pomiary konsumpcji, respiracji i wydalania połączono z terenowymi danymi o ciężarze i tempie rozwoju osobnika oraz o liczebności populacji.

Oprócz tego zamieszczono też dwa opracowania zbiorcze — jedno prezentuje bardzo dużo danych o intensywności respiracji różnych grup bezkręgowców i o stratach energetycznych na oddychanie, oraz o zależności między oddychaniem a temperaturą u bezkręgowców tundrowych, drugie opracowanie przedstawia dane o kaloryczności ciała zwierząt tundrowych. Ciało tych zwierząt ma wyższą wartość kaloryczną, niż zwierząt żyjących w klimacie umiarkowanym.

Najbardziej syntetyczna jest część poświęcona roślinożercom. Przedstawiono wszechstronną analizę wpływu zwierząt roślinożernych na roślinność (E. Haukioja, S. Koponen), podkreślając, że najważniejszym parametrem przy ocenie oddziaływania jest stopień zniszczenia roślinności. Oceniono, że łączne straty powodowane przez wszystkie zwierzęta roślinożerne w brzezinach wynoszą 15% listowia, w tym straty powodowane przez renifery są bardzo małe, wynoszą zaledwie 0,2%.

Przedstawiono pogląd (E. Haukioja), że rośliny przystosowane są do ponoszenia małych strat na rzecz roślinożerców i łatwo te straty nadrabiają. Natomiast duże straty (ponad 75% listowia) upośledzają wzrost i prowadzą do śmierci roślin.

Stwierdzono też eksperymentalnie, że rośliny wykazują znacznie większą odporność na usuwanie liści, gdy zabieg wykonuje się po okresie sprzyjających warunków klimatycznych. Wykazano też w innym eksperymencie, że roślina łatwiej kompensuje ubytek powierzchni starszych liści, niż liści bardzo młodych.

Groźnym szkodnikiem tundry powodującym co około 10 lat zniszczenia znacznych obszarów lasów brzoźowych jest *Oporinia autumnata* (Bkh.). Ciekawe, że zniszczenia te omijają całkowicie głębokie doliny rzeczne. Uważa się, że przyczyna leży w bardzo niskich temperaturach zimy tych dolin (P. Kallio, J. Lehtonen).

Dalsza część książki zawiera prace o stabilności ekosystemów tundrowych. Stwierdzono, że układ gatunków roślin obszarów tundrowych jest wyjątkowo stabilny. Po wielu latach (30) notowano takie samo rozmieszczenie gatunków na analizowanych płatach. W tej sytuacji zwierzęta roślinożerne są głównym czynnikiem powodującym zmiany w roślinności. Przypuszcza się, że obecnie skażenie atmosfery może oddziaływać na roślinność tundry, głównie przez zakwaszanie gleby (E. Dahl).

W końcowej części książki zamieszczono matematyczne modele symulacyjne ekosystemu. Kolejno dotyczą one produkcji roślinnej i rozkładu martwej materii, zwierząt bezkręgowych oraz drobnych gryzoni. Część ta została poprzedzona wstępem, w którym rozważa się zalety i wady modelowania oraz typy modeli.

Ogólne podsumowanie badań stanowi rozdział o funkcjonowaniu ekosystemów tundry (F. E. Wielgolaski). Zamieszczono w nim stosunkowo bardzo dużo



danych liczbowych tak z zakresu produkcji roślinnej, jak produkcji mikroorganizmów i zwierząt.

Charakterystyczna dla ekosystemów tundry jest bardzo duża akumulacja materii, powolne tempo rozkładu. Wprawdzie martwa materia pochodząca z roślin wyższych rozkłada się w pierwszym roku w 40%, ale mchy i porosty rozkładają się tylko w 10%. W glebie zalega bardzo dużo martwej materii. Obserwuje się narastanie pokładów torfu, o około 0,1 mm rocznie.

Wraz z szerokością geograficzną wzrasta kaloryczność roślin i zawartość NPK w roślinach. Rośliny tundry pobierają więcej składników mineralnych, głównie azotu, niż rośliny strefy klimatu umiarkowanego. Zawartość azotu w młodych liściach brzoź jest taka jak w roślinach motylkowych. Podobnie wysoką zawartością azotu charakteryzują się grzyby. Produkcja zwierząt glebowych stanowi 0,10—0,15% produkcji roślinnej i około 0,2% produkcji mikroorganizmów.

Ogólnie można stwierdzić, że tom zawiera wiele interesujących danych z zakresu specyfiki funkcjonowania organizmów i ekosystemów tundry, przy czym stosunkowo wiele miejsca poświęcono roli zwierząt w ekosystemie, szczególnie roli zwierząt roślinożernych.

A. Kajak