

Kamil Bartoń
Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża

Wpływ produktywności pierwotnej łąk na demografię, dynamikę oraz kondycję populacji norników *Microtus*

Autoreferat rozprawy doktorskiej wykonanej w Zakładzie Badania
Ssaków Polskiej Akademii Nauk w Białowieży
Środowiskowe Studia Doktoranckie Wydziału Biologii Uniwersytetu
Warszawskiego i Zakładu Badania Ssaków PAN

Promotor: prof. dr hab. Bogumiła Jędrzejewska

Recenzenci: prof. dr hab. Marek Konarzewski
prof. dr hab. Paweł Koteja

Populacje roślinożerców poddawane są oddziaływaniom oddolnym (poprzez pokarm) i odgórnym (presji drapieżników). Zasobność pokarmu może wpływać na zagęszczenia populacji bezpośrednio, przez ograniczoną dostępność, a także pośrednio, poprzez sposób użytkowania przestrzeni i konkurencję osobników o zasoby.

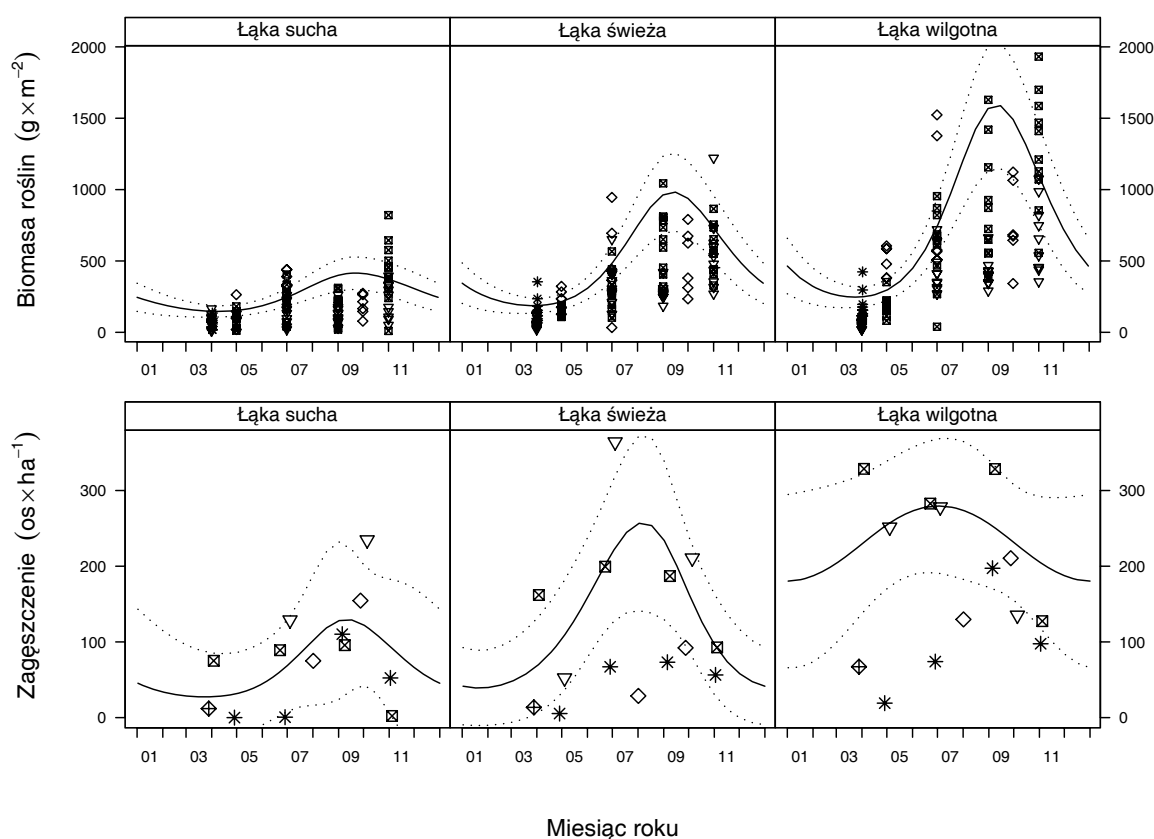
Celem tej pracy było zbadanie związków pomiędzy cechami populacji małych gryzoni a zasobami pokarmowymi w lokalnym gradiencie produktywności środowiska. Badano zależność pomiędzy ilością dostępnej biomasy roślinnej a zagęszczeniem populacji, masą ciała i kondycją osobników oraz wielkością i rozmieszczeniem arealów osobniczych norników *Microtus*. **Zamierzeniem pracy była też próba wyjaśnienia zależności dynamiki populacji małych roślinożerców od ich zasobów (roślinności) w szerszej, geograficznej skali, za pomocą modelu symulacyjnego.**



Ryc. 1. Nornik północny w obroży z nadajnikiem radiowym (Fot. A. Malecha).

Badania terenowe prowadzono w południowej części Niziny Podlaskiej (okolice miasta Kleszczele) na nieużytkowanych łąkach, reprezentujących siedliska ubogie (łąka sucha), pośrednie (łąka świeża) i żyzne (łąka wilgotna). Siedliska te zasiedlane były głównie przez gatunki norników *Microtus* (Ryc. 1). Badania prowadzone były w latach 2004 – 2008. Kilka razy w roku szacowano stan biomasy roślinności oraz liczebność i skład populacji drobnych gryzoni (metodą wielokrotnych odłowów). Prowadzono też pomiary otłuszczenia norników północnych w celu określenia ich kondycji fizjologicznej, a także badano ich areale metodą radiotelemetrii.

Przeprowadzone badania terenowe pokazały, że zarówno liczebność gryzoni jak i ich kondycja były pozytywnie związane z ilością roślinności. Biomasa roślinna była najniższa na łące suchej (średni stan letni 255 ± 71 g s.m. m^{-2}), a najwyższa na łące wilgotnej (862 ± 191). Zróżnicowanie między siedliskami było znacznie większe jesienią niż wiosną (Ryc. 2). Stan biomasy roślinnej korelował dodatnio z tzw. sumą temperatury efektywnej z poprzedzających 2 miesiące. Na łące świeżej i wilgotnej zespół drobnych ssaków był zdominowany przez nornika północnego (*Microtus oeconomus*), natomiast w siedlisku suchym przez nornika zwyczajnego (*M. arvalis*). Największe zagęszczenia (jak i biomasa) norników notowane były na łące wilgotnej (średnio 186 ± 28 osobn. ha^{-1} , maksymalnie do 364), a najmniejsze na łące suchej (średnio 76 ± 19 , maks. 235). Wieloletnie fluktuacje zagęszczeń w trzech populacjach korelowały ze sobą. W czasie trwania badań największe zagęszczenie obserwowano w 2005 – 2006 roku, a najniższą liczebność odnotowano w roku 2007. Przy wysokich zagęszczeniach norników stan biomasy roślinności był mniejszy niż przy zagęszczeniach niskich, co może sugerować przesunięcie w czasie dynamiki populacji norników w stosunku do dynamiki roślinności. W fazie wzrostu liczebności populacji rozród rozpoczynał się wcześniej w ciągu roku, obserwowano też znacznie większe osobniki, wskazuje to na występowanie tzw.

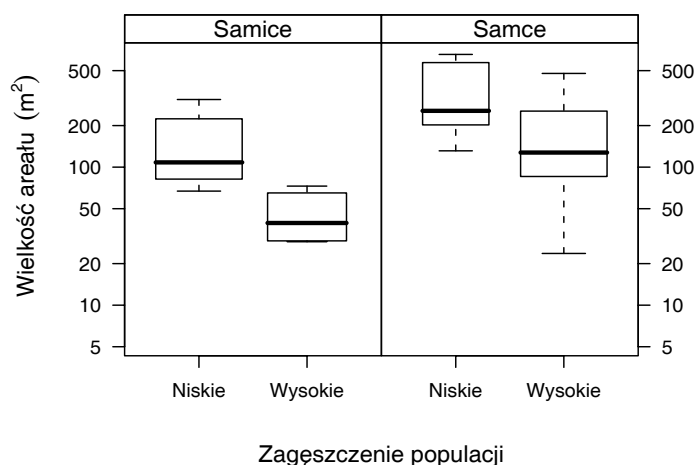


Ryc. 2. Dynamika sezonowa biomasy roślinnej (wykres górny) i zagęszczenia populacji norników (wykres dolny). Symbole (\diamond ∇ \boxtimes $*$ \diamond) oznaczają kolejne lata od 2004 do 2008, linie – dopasowanie GAM wraz z 95% przedziałami ufności.

efektu Chitty'ego).

Przez cały okres badań dorosłe norniki północne na łące wilgotnej były większe niż na łące świeżej, a norniki zwyczajne były większe na łące świeżej niż na łące suchej (różnica 1 g w obu przypadkach). Różnice w otłuszczeniu pomiędzy zwierzętami z dwóch siedlisk istniały okresowo, we wrześniu u samic, a w czerwcu u samców. Bardziej otłuszczone osobniki występowały na łące wilgotnej.

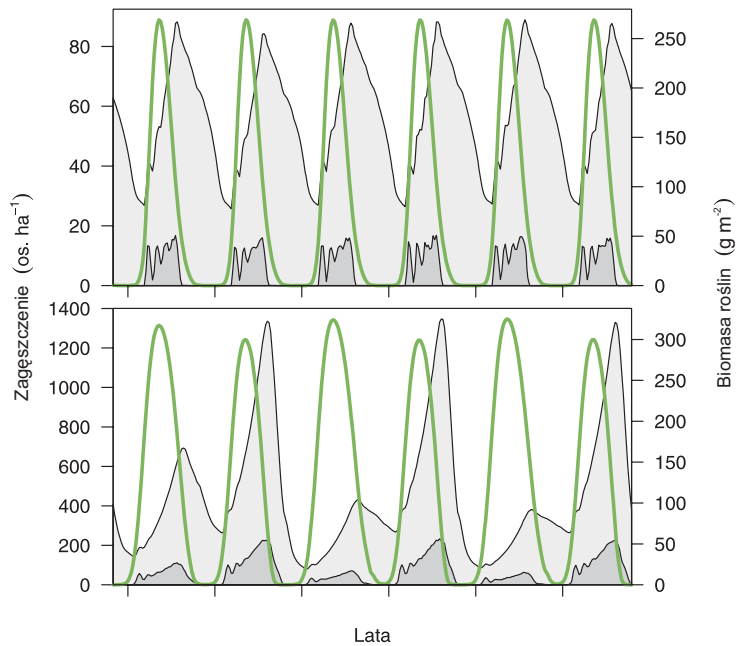
Średnia wielkość areалу osobniczego nornika północnego była większa u samców ($240 \text{ m}^2 \pm 37$) niż samic ($100 \text{ m}^2 \pm 18$). Arealy norników północnych były większe w latach niskich zagęszczeń (Ryc. 3), a u samców zwiększały się z masą ciała. Nie stwierdzono natomiast różnic pomiędzy siedliskami. Arealy samic były rozłączne, a pokrywanie się arealów samców wzrastało wraz z zagęszczeniem populacji.



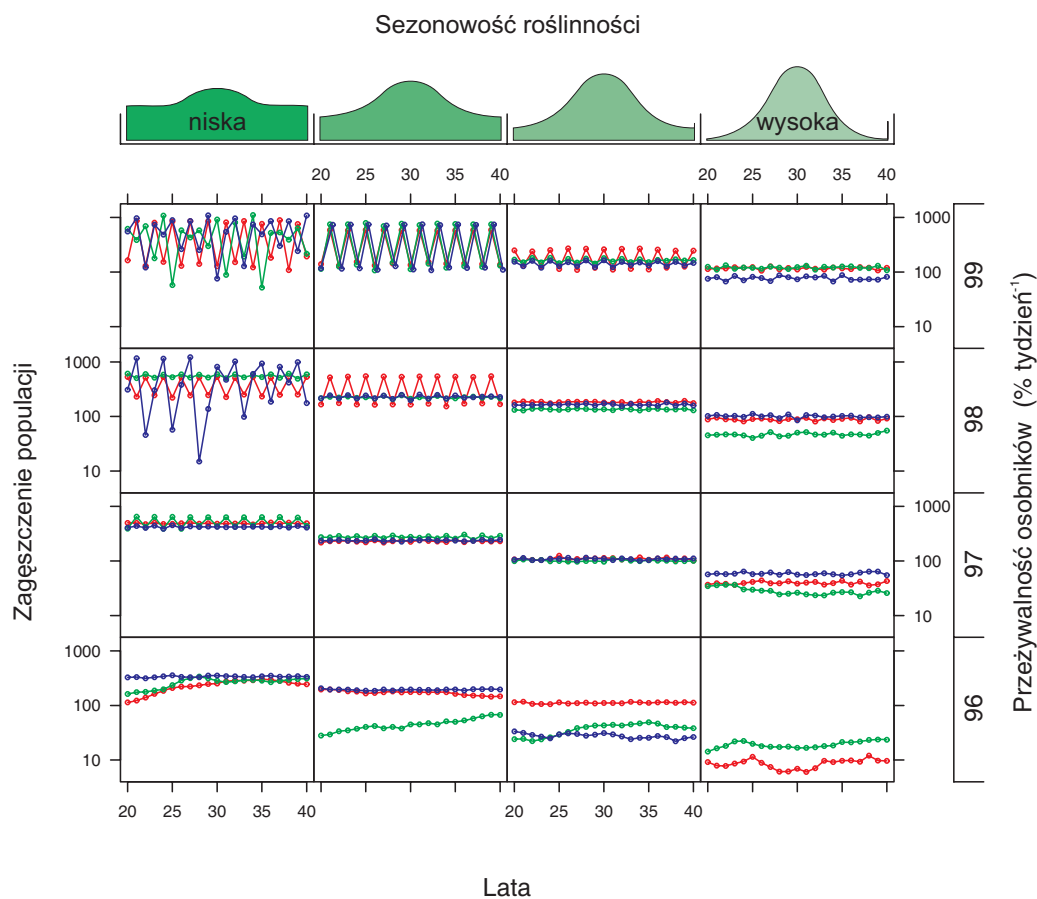
Ryc. 3. Zależność wielkości arealów nornika północnego od zagęszczenia populacji. Zagęszczenia podzielone są na dwie kategorie: niskie (w latach 2007 i 2008) i wysokie (w latach 2005 i 2006).

Przy pomocy modelu symulacyjnego zbadano, jak kształtowałyby się dynamika wieloletnia gryzoni w gradiencie sezonowości środowiska przy założeniu, że osobniki w populacji podlegają przede wszystkim oddolnym wpływom zasobności pokarmowej siedliska. Symulacje przeprowadzone były dla środowisk reprezentujących warunki pokarmowe podlegające wahaniom sezonowym: od nieznacznych do wysokich. Manipulowano przy tym różnymi czynnikami kształtującymi sezonowość i fenologię wzrostu roślin: długością okresu wegetacyjnego, tempem wzrostu roślin, oraz tempem ubywania (rozkładu) pokarmu poza okresem wegetacyjnym.

Zakres wygenerowanej w modelu dynamiki zagęszczenia populacji rozciągał się od stabilnej, poprzez cykliczny (cykl dwuletni), aż do chaotycznej (Ryc. 4). W dynamice rolę odgrywały głównie procesy bezpośrednio zależne od zagęszczenia (czynniki wewnątrzpopulacyjne), które działały najsilniej w sprzyjających warunkach środowiska, czyli w klimacie o małej zmienności sezonowej i niskiej śmiertelności powodowanej przez czynniki zewnętrzne.



Ryc. 4. Przebieg dwóch skrajnych przykładów dynamiki populacji roślinożerców i pokarmu (biomasy roślinnej) wygenerowanych przez model. W części górnej – populacja stabilna (tylko wahania sezonowe), w części dolnej – o dwuletnich fluktuacjach liczebności. Dynamika obejmuje sześć lat. Osobniki dorosłe – kolor jasnoszary, młode – ciemnoszary, zielona linia - ilość biomasy roślin.



Ryc. 5. Wieloletnia dynamika symulowanej populacji roślinożerców (liczebności jesienne) w przestrzeni dwóch parametrów, które wykazały największy wpływ na populację: przeżywalności (wiersze) i tempa zimowego ubywania pokarmu (kolumny). Przeżywalność była stała, niezależna od stanu lokalnej roślinności. Pozostałe parametry były niezmiennie pomiędzy symulacjami. Na małych wykresach przedstawiono po trzy przykładowe przebiegi dynamiki zagęszczeń.

Spośród czynników składających się na sezonowość środowiska, szczególnie niedostatek (ubywanie) pokarmu podczas zimy wpływał stabilizująco, zmniejszając wieloletnie fluktuacje liczebności (Ryc. 5). Zagęszczenie symulowanej populacji wzrastało wraz ze średnią ilością pokarmu w ciągu roku. W warunkach naśladujących fenologię roślinności na terenie badań empirycznych, procent roślinności potrzebnej do podtrzymania populacji o wielkości porównywalnej z obserwowaną w badanej rzeczywistej populacji norników północnych wynosił do 4%. W tych warunkach symulowana populacja nie wykazywała fluktuacji wieloletnich.

Porównanie z danymi z literatury pokazało, że zależność biomasy roślin i zagęszczeń norników obserwowana w lokalnej skali wpasowuje się w związek obu zmiennych w skali geograficznej. Stan biomasy roślinnej latem koreluje pozytywnie z zagęszczeniami populacji. Wyniki stworzonego modelu potwierdzają obserwacje empiryczne co do wpływu ilości dostępnych zasobów na zagęszczenie populacji, a także sezonowości zasobów na stabilność lub fluktuacje liczebności.