

STRESZCZENIE

Inwazje biologiczne uważane są za drugą co do znaczenia, po niszczeniu siedlisk, przyczynę obecnej i postępującej utraty różnorodności biologicznej. Rośliny inwazyjne stanowią duże zagrożenie dla naturalnych ekosystemów, zaburzając ich równowagę ekologiczną. Podstawową hipotezą tłumaczącą sukces gatunków obcych w nowym środowisku jest tzw. hipoteza uwolnienia się od wrogów (enemy release hypothesis). Hipoteza ta zakłada, że gatunki obce we wtórnym zasięgu występowania tracą swoich naturalnych wrogów (patogeny, roślinożerców, konsumentów nasion), którzy pełnili funkcję regulacji ich populacji w pierwotnym zasięgu występowania. Jednakże nie każda introdukcja kończy się sukcesem. Zarówno czynniki abiotyczne jak i biotyczne mogą przyczyniać się do ograniczania populacji roślin obcych we wtórnym zasięgu. Szacowane jest, że tylko około 10% introdukowanych gatunków roślin przeżywa w nowym siedlisku, a 10% z nich może wykazywać właściwości inwazyjne. Hipoteza biotycznej odporności (biotic resistance hypothesis) opiera się na spostrzeżeniu, że ekosystemy o dużej różnorodności gatunkowej są bardziej odporne na inwazje obcych gatunków w przeciwieństwie do ekosystemów o niskiej różnorodności. Jednakże odporność biotyczna ekosystemów na inwazje może także wynikać z wpływu rodzimych oportunistów pokarmowych. Dotychczasowe badania wskazują, że konsumenci nasion, głównie gryzonie, mają istotne znaczenie dla zmniejszania liczby wyprodukowanych nasion oraz mają wpływ na rekrutację siewek i liczebność populacji podczas reprodukcji. Nawiązywanie nowych interakcji zarówno mutualistycznych jak i antagonistycznych z rodzimymi gatunkami zwierząt może mieć duże znaczenie w przetrwaniu i ekspansji obcych gatunków roślin. Ważnym pytaniem w zrozumieniu tych nowo powstałych interakcji jest czy na intensywność żerowania przez oportunistów pokarmowych wpływa istotnie wyłącznie tylko pochodzenie gatunku czy też inne jego cechy biologiczne. Ostatnie badania wskazują, że kluczowe cechy funkcjonalne roślin (np. rozmiar nasion, specyficzna powierzchnia liści) mogą być ważnym elementem w zrozumieniu procesów kształtowania się zbiorowisk roślinnych w skali globalnej. Powiązania pomiędzy efektami konsumentów nasion na intensywność ich żerowania a kluczowymi cechami funkcjonalnymi roślin pozwolą lepiej zrozumieć procesy regulujące populacje roślin obcego pochodzenia roślin za pośrednictwem naturalnych wrogów.

W pierwszym rozdziale rozprawy doktorskiej przeprowadziłem globalny przegląd literatury i meta-analizę danych dotyczący wpływu konsumentów nasion na intensywność usuwania nasion oraz rekrutację siewek. Na podstawie danych z zebranej literatury sprawdziłem czy rozmiar nasion przewidywał wpływ małych ssaków (głównie gryzoni) na tempo ich usuwania i odnawianie się roślin. W obydwu typach przeprowadzonych analiz masa nasion istotnie przewidywała tempo usuwania nasion przez gryzonie i ich wpływ na liczebność siewek zgodnie z przewidywaniami teorii optymalnego żerowania. Wpływ ten był największy dla nasion o średniej masie zarówno dla roślin rodzimych jak i obcego pochodzenia. Praca ta wykazała dodatkowo, że istotne różnice w rozkładzie wielkości nasion pomiędzy ekosystemami warunkują w ich obrębie różne wzorce żerowania. Intensywność żerowania gryzoni na nasionach wzrasta wraz ze wzrostem ich masy w ekosystemach łąk (gdzie dominują w środowisku lekkie nasiona), natomiast maleje w ekosystemach lasów tropikalnych (gdzie dominują w środowisku ciężkie nasiona). Zależność intensywności żerowania na przez małe ssaki od wielkości nasion jest globalnym zjawiskiem pozwalającym lepiej zrozumieć strukturę zbiorowiska roślin w danym ekosystemie.

W drugim rozdziale rozprawy doktorskiej opisałem nowo odkryty mechanizm ochrony nasion tj. występowanie uwięzionych nasion w owocach kolczurki klapowanej (*Echinocystis lobata*) we wtórnym zasięgu występowania tego gatunku. Nasiona te są wrosnięte we włóknisty stelaż owocu, z którego nie są w stanie się uwolnić po otwarciu się owocu. Z zebranych osobników kolczurki klapowanej w centralnej Polsce oszacowałem, że

średnio w 34% owoców przypadających na jednego osobnika występowały uwięzione nasiona. Nasiona uwięzione charakteryzowały się mniejszymi rozmiarami oraz mniejszą masą w porównaniu z nasionami normalnymi kolczurki klapowanej. Pomimo tego nie stwierdzono różnic w ilości wykiełkowanych siewek pomiędzy dwoma typami nasion. Dodatkowe eksperymenty terenowe wykazały, iż nasiona uwięzione w owocu charakteryzowały się niższą intensywnością ich usuwania przez gryzonie w porównaniu z nasionami normalnymi. Zewnętrzne kłujące kolce występujące na owocach skutecznie zniechęcały gryzonie do pozyskiwania tych nasion. Wyniki tych badań wskazują, że produkcja uwięzionych nasion jest najprawdopodobniej skutkiem fenotypowej zmiany w momencie introdukcji tego gatunku. Osobniki posiadające wysoki procent występowania tej formy obrony były faworyzowane w nowym środowisku.

W trzecim rozdziale opisałem nowo nawiązane interakcje kolczurki klapowanej z rodzimymi gatunkami konsumentów nasion. Badania dotyczyły porównania tempa i intensywności usuwania nasion kolczurki klapowanej przez gryzonie i ptaki. Dodatkowo zbadano pośrednie efekty wynikające z rozmieszczenia nasion (rosnące w skupiskach oraz pojedynczo), a także wpływ międzygatunkowej konkurencji z rodzimymi gatunkami roślin na przeżywalność siewek i młodych roślin kolczurki klapowanej. Eksperymenty terenowe wykazały, że już po 5 dniach gryzonie i ptaki usunęły odpowiednio 97,6% i 23,8% nasion kolczurki klapowanej. Nagrania pochodzące z fotopułapek oraz dane z odłowów gryzoni wskazują, że głównym konsumentem nasion w przypadku tacek usytuowanych na ziemi była myszarka polna (*Apodemus agrarius*), natomiast tacek usytuowanych na tyczce były sójka zwyczajna (*Garrulus glandarius*) oraz bogatka zwyczajna (*Parus major*). Wyniki badań przeżywania siewek kolczurki klapowanej wykazały, że duży udział w pokryciu rodzimych gatunków roślin oraz kiełkowanie w zgrupowaniu siewek kolczurki klapowanej zmniejszyło istotnie szanse przeżycia danej rośliny z powodu konkurencji między- i wewnątrzgatunkowej. Zatem wysoki procent usuwania nasion przez gryzonie, z których część zostaje zjedzona, a część zdeponowana w skrytkach istotnie negatywnie wpływa na przeżywalność tej rośliny. Wyniki badań wskazują na istotną rolę gryzoni jako czynnika biotycznego regulującego populację kolczurki klapowanej w nowym środowisku.