

AKTYWNOŚĆ MIGRACYJNA POPULACJI KAPTURNIKA ZBOŻOWCA *Rhyzopertha dominica* F. (*Coleoptera, Bostrichidae*) W WARUNKACH ZASIEDLANIA NOWEGO POKARMU

Małgorzata Kłyś

Zakład Ekologii, Badań Łowieckich i Ekoturystyki, Instytut Biologii,
Akademia Pedagogiczna w Krakowie

Wstęp

Procesy migracyjne w szerokim zakresie były badane u owadów, ponieważ wiele gatunków wśród nich zaliczanych jest do szkodników, które mają duże możliwości migracyjne. Uwarunkowania procesów migracji mogą być wielostronne. Zwykle są to uwarunkowania behawioralne i fizjologiczne o podłożu genetycznym, ale mogą też być uwarunkowania środowiskowe, wzmagające procesy migracyjne [KRIEBS 1996].

Migracja jest cechą korzystną w warunkach środowiska zróżnicowanego i zmiennego w czasie. Jednak, jak wykazali HAMILTON i MAY [1977] migracja jest także korzystna przystosowawczo w środowiskach jednorodnych, jeśli tylko są gdzieś poza terytorium organizmu rodzicielskiego miejsca nie zasiedlone nawet wtedy, gdy prawdopodobieństwo sukcesu migrantów jest małe. Takim jednorodnym środowiskiem jest środowisko spichrzów, które charakteryzuje się nieograniczoną ilością i dostępnością pokarmu oraz miejsca do rozrodu i rozwoju larwalnego.

Na ogół uważa się, że rozprzestrzenianie się szkodników magazynowych zachodzi przede wszystkim przez zawleczenia, że jest ono częściej bierne niż czynne. Jednak, jak wynika z badań prowadzonych w magazynach oraz w warunkach laboratoryjnych populacje chrząszczy spichrzowych wykazują bardzo dużą tendencję do rozprzestrzeniania się drogą migracji [SURTEES 1964; CIESIELSKA 1992; CIESIELSKA, KŁYŚ 2002]. Stąd niewątpliwie wynika ciągłe atakowanie przez nie zapasów ziarna zgromadzonych w magazynach i spichrzach. Poznanie przyczyn i uwarunkowań procesów migracyjnych populacji poszczególnych gatunków mogłoby przyczynić się do znalezienia metod ograniczenia tego zjawiska, a tym samym do zmniejszenia znacznych strat ekonomicznych powodowanych przez te owady.

Obiektem badań był kapturnik zbożowiec (*Rhyzopertha dominica* F.), groźny szkodnik magazynowanego ziarna zbóż i produktów spożywczych. Jego wyjątkowa szkodliwość polega na zdolności atakowania przechowywanego ziarna zbóż uprzednio nie uszkodzonego (szkodnik pierwotny), przez co ułatwia innym szkod-

nikom jego zasiedlenie. Poza tym cechuje go bardzo wysoka konsumpcja [KŁYSZ 2004b]. Ze względu na specyficzną budowę ciała poruszanie się osobników dorosłych po gładkiej i prostej powierzchni jest wręcz niemożliwe. Natomiast sprawnie poruszają się w obrębie pryzm ziarna, jednocześnie nie wychodząc na ich powierzchnię. Choć posiadają zdolność krótkich, okresowych lotów jednak w naszym klimacie ich nie wykonują [KŁYSZ 1991; DOWDY 1994].

We wstępnych długoterminowych badaniach dotyczących migracji kapturnika zbożowca stwierdzono bardzo wysoką aktywność emigracyjną tego gatunku. Dokładnej analizy wymagał problem migracji *R. dominica* w początkowym okresie zasiedlania substratu. Celem prezentowanych badań było zbadanie przebiegu procesu migracji w początkowym okresie zasiedlania ziarna pszenicy przez tego szkodnika.

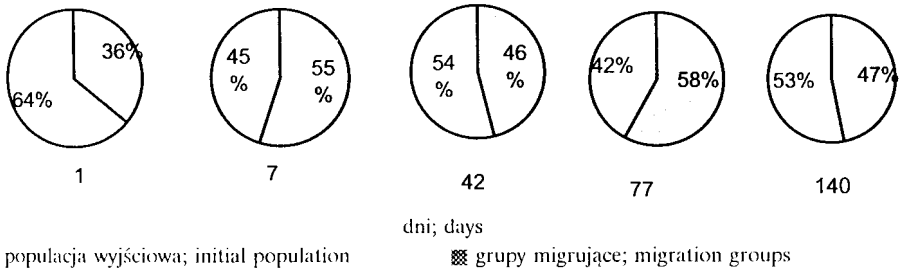
Material i metody

Ocenę aktywności migracyjnej populacji kapturnika zbożowca dokonano na podstawie eksperymentów laboratoryjnych. Przeprowadzono migracje dwukierunkowe, czyli umożliwiono osobnikom wychodzenie poza obręb populacji wyjściowej i powrót do niej. W tym celu zastosowano zestaw eksperymentalny naczyń hodowlanych, których konstrukcja umożliwia opuszczanie siedliska wyjściowego dorosłym osobnikom. Zestaw składał się z dwóch naczyń: wewnętrznego plastikowego o powierzchni dna wynoszącej 28 cm² oraz zewnętrznego szklanego o powierzchni dna równej 50 cm², szczelnie zamkniętego gazą młyńską. W naczyniu wewnętrznym, jego dnie i na ścianach bocznych, do wysokości ziarna pszenicy, zrobiono 30 otworów o średnicy 1,5 mm w odstępach 1,5 cm. Jako substrat we wszystkich naczyniach zastosowano pszenicę (40 g) uznaną na podstawie wcześniejszych badań za najdogodniejszy pokarm i siedlisko dla rozwoju kapturnika zbożowca. Imagines populacji wyjściowej *R. dominica* wprowadzono tylko do perforowanych naczyń wewnętrznych, skąd miały możliwość dwukierunkowych migracji. Plastikowe naczynie wewnętrzne ustawiono bezpośrednio na ziarnie w naczyniu zewnętrznym. Dało to osobnikom możliwość zarówno emigracji, jak i powrotu do populacji wyjściowej. Wszystkie eksperymentalne hodowle rozpoczynano od 40 jednowiekowych osobników dorosłych, których stosunek płci wynosił 1 : 1. Uzyskiwano je według metodyki opracowanej przez CIEŚLICKĄ [1978]. Badania prowadzono w temperaturze 28°C i RH 60±5%. Wyniki opierają się na średnich uzyskanych z sześciu powtórzeń. Ocenę aktywności migracyjnej oparto na analizie liczebności populacji oraz wskaźnikach: migracji, śmiertelności i struktury płciowej.

Wyniki i dyskusja

Populacja *R. dominica* wykazuje wyraźną tendencję do rozprzestrzeniania się drogą migracji, podobnie jak populacje innych chrząszczy spichrzowych. Zwraca uwagę fakt, że migracja ma miejsce już po jednym dniu trwania eksperymentu, gdy w substracie wyjściowym jest pod dostatkiem pokarmu i zagęszczenie jest niewielkie. Już wówczas z populacji migruje aż 36% osobników. W kolejnych okresach kontroli wartości wskaźnika migracji utrzymują się w granicach od

46 do 58% (rys. 1). Oznacza to, że populacja prawie równomiernie zasiedla cały dostępny substrat w obydwu naczyniach. Te dane wskazują na dużą ruchliwość, intensywne przemieszczanie się osobników poza obręb populacji, pomimo nadmiaru pokarmu i optymalnych warunków bytowania. Wyniki te nie potwierdzają danych wskazujących na przegęszczenie, jako na główną przyczynę migracji populacji chrząszczy spichrzowych [SANDNER 1961].



dni; days

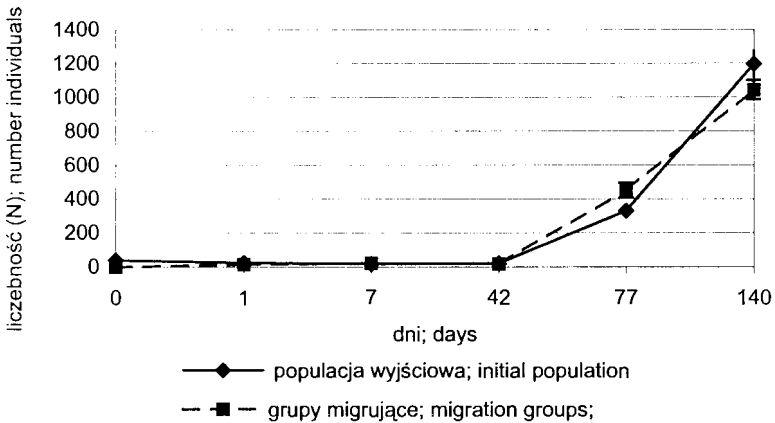
□ populacja wyjściowa; initial population

▨ grupy migrujące; migration groups

Rys. 1. Aktywność migracyjna populacji *R. dominica*

Fig. 1. Migrational activity of *R. dominica* population

Również liczebność populacji wyjściowej i migrantów utrzymuje się na wyrównanym poziomie przez cały okres badawczy (rys. 2).

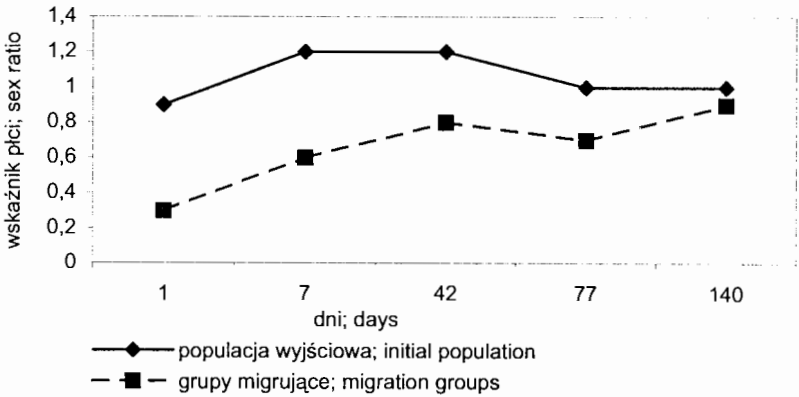


Rys. 2. Dynamika liczebności *R. dominica* w warunkach migracji

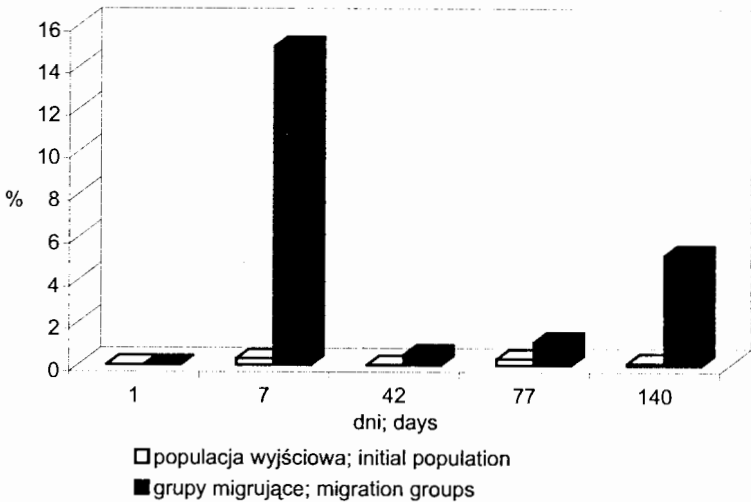
Fig. 2. Dynamics of *R. dominica* population under migration conditions

Samice tego gatunku wykazują wyższą aktywność migracyjną potwierdzoną wartościami wskaźnika płci mniejszymi od 1. Natomiast w populacji wyjściowej struktura płciowa jest na ogół zrównoważona, z niewielką tendencją do przewagi udziału samic, co może być efektem wzmoczonej migracji samic (rys. 3). Prowadzi to do szybkiego rozprzestrzeniania się populacji i atakowania coraz to nowego ziarna zbóż. Ponadto stwierdzonej aktywności migracyjnej populacji kaptownika zbożowca towarzyszy bardzo niska jej śmiertelność, zarówno w populacji wyj-

ściowej, jak i wśród migrantów. Wartości wskaźnika śmiertelności oscylują w granicach od 0 do 15% (rys. 4).



Rys. 3. Wskaźnik płci populacji *R. dominica* w warunkach migracji
Fig. 3. Sex ratios in *R. dominica* population under migration conditions



Rys. 4. Wskaźnik śmiertelności populacji *R. dominica* w warunkach migracji
Fig. 4. Percentage of dead individuals in populations of *R. dominica* under migration conditions

Uzyskane wyniki badań dotyczące przebiegu procesu migracji populacji *R. dominica*, a także innych gatunków chrząszczy spichrzowych [CHĘŚCIELSKA 1994] pozwalają stwierdzić, że w efekcie procesów migracji zachodzi zróżnicowanie struktury w obrębie populacji, wyodrębniające grupy migrantów z populacji wyjściowej. Różnice dotyczą przede wszystkim struktury płciowej i śmiertelności, które wywierają wpływ na liczebność i aktywność populacji. Jak stwierdzono, w

grupach migrantów przeważa udział samiec. Jest to szczególnie niebezpieczne zjawisko w odniesieniu do spichrzów, bo od samiec zaczyna się intensywny rozwój populacji. Ograniczenie procesów migracji może się wiązać z możliwością zahamowania atakowania przez te szkodniki nowych siedlisk, czyli zmniejszaniu ich szkodliwości.

Wnioski

1. Rozprzestrzenianie się populacji kapturnika zbożowca w warunkach swobodnych dwukierunkowych migracji w początkowym okresie zasiedlania pokarmu prowadzi do szybkiego i równomiernego opanowania całego dostępnego substratu.
2. Samice wykazują wyższą aktywność migracyjną.
3. Śmiertelność populacji utrzymuje się na bardzo niskim poziomie.

Literatura

- CIESIELSKA Z. 1978. *Interaction among populations of granary beetles (Sitophilus granarius L., Rhizopertha dominica F. and Oryzaephilus surinamensis L.)*. Ekol. Pol. 4: 5–44.
- CIESIELSKA Z. 1992. *Tendencies to migration in granary beetle populations*. Proc. Int. Symp. on Stored-Grain Ecosystems. Jayas, D.S., et al. (Red.). Winnipeg, Canada: 80–82.
- CIESIELSKA Z. 1994. *Dynamics and expansion of populations of stored beetles populations*. Proc. of the 6th Int. Working Conf. on Stored-product Protection. Highley, E., et al. (Red.). Canberra, Australia: 500–508.
- CIESIELSKA Z., KŁYŚ M. 2002. *Aktywność migracyjna populacji kapturnika zbożowca Rhizopertha dominica F. (Coleoptera, Bostrychidae)*. Annales Academiae Paedagogicae Cracoviensis Folia 7. Studia Zoologica I. Kraków: 25–37.
- DOWDY A.K. 1994. *Flight initiation of lesser grain borer (Coleoptera: Bostrychidae) as influenced by temperature, humidity, and light*. J. of Econ. Entomol. 87: 1714–1719.
- HAMILTON W.D., MAY R.M. 1977. *Dispersal in stable habitats*. Nature 269: 578–581.
- KŁYŚ M. 1991. *Środowiskowe adaptacje chrząszczy spichrzowych*. Mat. IX Symp. „Biologiczne mechanizmy procesów adaptacyjnych”. Wyd. Nauk. WSP Kraków: 79–81.
- KŁYŚ M. 2004b. *Aktywność pokarmowa wybranych gatunków chrząszczy spichrzowych a ich szkodliwość*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 501: 211–217.
- KREBS CH.J. 1996. *Ekologia*. Wydawn. Nauk. PWN Warszawa: 735 ss.
- SANDNER H. 1961. *Badania nad wpływem gęstości populacji niektórych szkodników przechowywanych na ich rozrodczość*. Pol. Pismo Ent. B, 7(1–2): 71–77.
- SURTEES G. 1964. *Laboratory studies on dispersion behaviour of adult beetles in grain*. IV. *The lesser grain borer Rhizopertha dominica (F.) (Coleoptera, Bostrychidae)*. Bull. Entomol. Res. 54: 715–722.

Słowa kluczowe: *Rhyzopertha dominica* F., migracja, liczebność populacji, śmiertelność, wskaźnik płci

Streszczenie

Obiekt prezentowanych badań stanowiła populacja kapturnika zbożowca (*Rhyzopertha dominica* F.), groźnego szkodnika magazynowanego ziarna zbóż i produktów spożywczych. Czynne przemieszczanie się osobników dorosłych tego gatunku po gładkiej powierzchni nie jest możliwe z powodu budowy ich ciała, jednak bardzo sprawnie poruszają się w obrębie pryzm ziarna. Wykazują, podobnie jak populacje innych chrząszczy spichrzowych, dużą aktywność migracyjną.

Celem badań laboratoryjnych było zbadanie przebiegu procesu migracji w początkowym okresie zasiedlania ziarna pszenicy przez tego szkodnika. Ocena aktywności migracyjnej oparto na analizie liczebności populacji oraz wskaźników: migracji, śmiertelności i struktury płciowej. Jako substrat w eksperymentach zastosowano pszenicę – optymalny pokarm dla tego gatunku owada. Badania prowadzono w temperaturze 28°C i RH 60±5 %.

Stwierdzono, że rozprzestrzenianie się populacji kapturnika zbożowca w warunkach swobodnych migracji dwukierunkowych w początkowym okresie zasiedlania pokarmu prowadzi do szybkiego, równomiernego opanowywania całego dostępnego substratu. Ponadto samice tego gatunku wykazują wyższą aktywność migracyjną. Prowadzi to do rozprzestrzeniania się populacji i atakowania coraz to nowego ziarna zbóż. Stwierdzonej aktywności migracyjnej towarzyszy bardzo niska śmiertelność populacji.

MIGRATION ACTIVITY OF THE LESSER GRAIN BORER'S *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera, Bostrichidae) POPULATION UNDER CONDITIONS OF NEW FOOD COLONIZATION

Małgorzata Kłyś
Institute of Biology,
Department of Ecology, Wildlife Research and Ecotourism,
Pedagogical University, Kraków

Key words: *Rhyzopertha dominica* F., migration, population dynamics, sex ratio, mortality

Summary

The subject of presented study were populations of the lesser grain borer (*R. dominica*), a dangerous pest for stored cereal grain and food products.

The active relocation of adult individuals of this species on smooth surfaces is impossible because of their body structure; however, they move very agilely on the areas of grain heaps. They demonstrate a high migration activity, similar to that observed in populations of other granary beetles.

In laboratory tests the migration process in initial period of grain colonization by the pests was examined. The assessment of migration activity was based on analysis of population numbers and focused on determinants concern-

ing migration, mortality rate and gender structure. Wheat was used in experiments, as the parent substance – optimal fodder for this insect species. The experiments were conducted at 28°C and 60 ±5 % r.h.

It was found out that propagation of the lesser grain borer populations under undisturbed bi-directional migration conditions, during initial period of food colonization, leads to quick and uniform seizure of all substrate available. Moreover, females of this species demonstrate a higher migration activity. This results in propagation of the population and leads to attacks on other, new cored grains. Discovered migration activity was accompanied by very low mortality ratio.

Dr Małgorzata Kłyś
Zakład Ekologii, Badań Łowieckich i Ekoturystyki
Instytut Biologii
Akademia Pedagogiczna
ul. Podbrzezie 3
30-054 KRAKÓW
e-mail: klysgosia@poczta.onet.pl