

WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ NAD CZYNNIKAMI REDUKUJĄCYMI SZKODNIKI PIERWOTNE SOSNY W OKRESIE ZIMOWYM

Artur Chrzanowski¹, Zbigniew Filipek²

¹Katedra Entomologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań

²Wydział Ochrony Lasu, Generalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Warszawie
ul. Grójecka 127, 02-124 Warszawa

ABSTRAKT

Celem badań było określenie śmiertelności stadiów zimujących *Panolis flammea*, *Hyloicus pinastri*, *Bupalus piniaria*, *Acantholyda posticalis* i *Diprion* spp. Doświadczenia przeprowadzono od grudnia 2017 do lutego 2018 roku na terenie Puszczy Noteckiej w drzewostanach sosnowych. Stwierdzono, że za redukcję stadiów zimujących foliofagów sosny odpowiadały przede wszystkim gryzonie. Larwy sprężykowatych (Elateridae) przyczyniły się do zmniejszenia o 9% liczebności populacji doświadczalnej, natomiast dzik (*Sus scrofa*) zniszczył 7% owadów. Wykazano, że najwięcej zostało zredukowanych poczwerek strzygoni choinówki i larw osnu gwiaździstej.

Słowa kluczowe: *Panolis flammea*, *Hyloicus pinastri*, *Bupalus piniaria*, *Acantholyda posticalis*, *Diprion* spp., śmiertelność, zimowanie, foliofagi, sosna

WSTĘP

Związane z sosną foliofagiczne gatunki owadów mają tendencję do masowych pojawów zwanych gradacjami. Są one zjawiskiem cyklicznym powodowanym przez gatunki określane jako szkodniki pierwotne sosny, do których są zaliczane: brudnica mniszka (*Lymantiria monacha* L.), barczatka sosnowka (*Dendrolimus pini* L.), strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.), osnuja gwiaździsta (*Acantholyda posticalis* Matsumura) oraz obecnie rzadziej występujące masowo poproch cetyniak (*Bupalus piniaria* L.) i zawisak borowy (*Hyloicus pinastri* L.).

W Polsce gradacje szkodników pierwotnych sosny najczęściej występują w tzw. łuku gradacyjnym

i dodatkowo w kilku lokalizacjach we wschodniej części kraju (Koehler, 1981). Zagrożają one życiu drzew i drzewostanów oraz utrudniają realizację zadań gospodarki leśnej (Gawęda, 2012).

Mimo iż znane są obszary występowania tych owadów, ze względu na nieznajomość wielu praw rządzących masowymi ich pojawami nie znaleziono dotąd skutecznego sposobu zapanowania nad nimi (Luterek i Szmidt, 1997; Perlińska i Hamera-Dzierżanowska, 2016; Szujewski, 1983). Wspomniany brak wiedzy dotyczy również oporu naturalnego środowiska. Chociaż znane są czynniki redukujące liczebność poszczególnych gatunków z grupy szkodników pierwotnych

Wyniki uzyskano w ramach projektu „Możliwości wykorzystania patogenów, pasożytów i drapieżców do ograniczania liczebności szkodliwych owadów” finansowanego przez Dyrekcję Generalną Lasów Państwowych w Warszawie w latach 2015–2019.

✉ artur.chrzanowski@up.poznan.pl

sosny, odnoszą się one przede wszystkim do redukcji liczebności foliofagów sosny w sezonie wegetacyjnym. Nieliczne badania dotyczą śmiertelności tych stadiów w okresie zimowym wraz z identyfikacją warunkujących je czynników. W podjętej przez Korczyńskiego i in. (2015) próbie określenia wpływu zróżnicowania gatunkowego drzewostanów na śmiertelność poczwerek strzygoni choinówki i zawisaka borowca wykazano, że organizmami niszczącymi poczwarki były zamieszkujące ściółkę leśną drobne grzyzone aktywne przez cały rok.

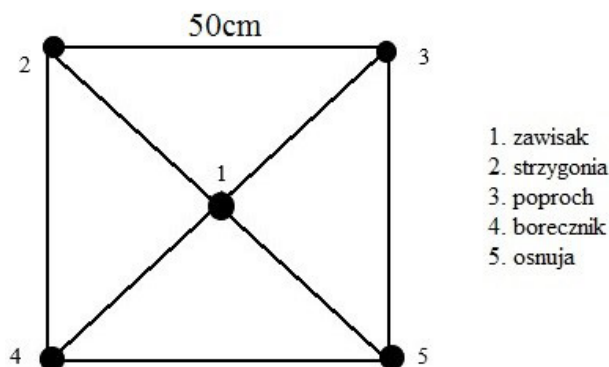
Aby lepiej rozumieć zjawiska gradacji i móc im skutecznie przeciwdziałać, należy poznać wszystkie czynniki redukujące liczebność szkodliwych owadów. Jednym ze słabo poznanych okresów życia szkodników pierwotnych jest okres spoczynkowy w czasie zimy. Mimo panujących ujemnych temperatur, obserwuje się również aktywność fauny w strefie runa leśnego i ściółki.

Celem pracy było określenie wielkości redukcji stadiów rozwojowych szkodników pierwotnych sosny zimujących pod ściółą.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na terenie Puszczy Noteckiej, w Nadleśnictwie Sarbia i Nadleśnictwie Oborniki. Powierzchnie doświadczalne zlokalizowano w miejscach silnie zagrożonych ze strony strzygoni choinówki i brudnicy mniszki (dwie powierzchnie na Bśw z sosną w wieku 60 lat i 83 lata oraz powierzchnia na LMśw z dominującą sosną w wieku 60 lat) oraz w strefie poza oddziaływaniem szkodników pierwotnych (powierzchnia na Bśw z sosną w wieku 60 lat). Na Bśw strefę runa stanowiła pokrywa mszysta oraz zadarniona z borówką czernicą i brusznicą o grubości 10–15 cm, na LMśw – pokrywa zadarniona z borówką czernicą o grubości 15–20 cm.

W wybranych lokalizacjach założono po sześć powtórzeń doświadczenia. Wykorzystano stadia zimujące, tj. poczwarki: strzygoni choinówki, zawisaka borowca i poprocha cetyniaka, a także kokony boreczników oraz eonimfy osni gwiazdzistej. Owady umieszczano w ściółce nad glebą mineralną w układzie kwadratowej koperty o bokach 50 cm × 50 cm (rys. 1). Stadia zimujące lokowano na narożnikach koperty i na skrzyżowaniu przekątnych figury.



Rys. 1. Schemat rozmieszczenia stadiów zimujących w ściółce na powierzchniach badawczych: 1 – *Hyloicus pinastri*, 2 – *Panolis flammea*, 3 – *Bupalus piniaria*, 4 – *Diprion* spp., 4 – *Acantholyda posticalis*

Fig. 1. A scheme for the distribution of stages wintering in forest litter in experimental sites: 1 – *Hyloicus pinastri*, 2 – *Panolis flammea*, 3 – *Bupalus piniaria*, 4 – *Diprion* spp., 4 – *Acantholyda posticalis*

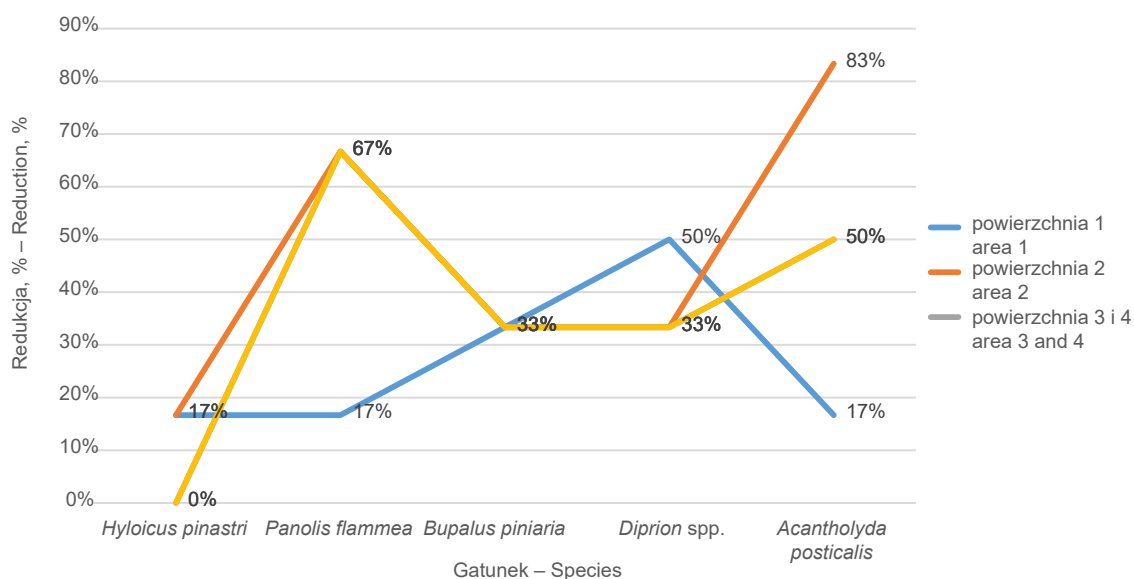
W tym celu rozchylono ściółę, wkładano owady i na koniec oznaczano miejsce wyłożenia owada. „Koperty” lokowano w ten sposób, aby ich środek znajdował się na środku rzutu korony, licząc od jej środka do końca zewnętrznej gałęzi. Starano się poruszać ostrożnie, żeby nie naruszyć struktury ściółki.

Tak założone doświadczenie pozostawiono na okres dwóch miesięcy (od III dekady grudnia 2017 do III dekady lutego 2018 roku). Po tym okresie przeprowadzono kontrolę doświadczenia. Sprawdzano obecność owadów, określano ich stan oraz w razie możliwości sprawców uszkodzeń.

WYNIKI

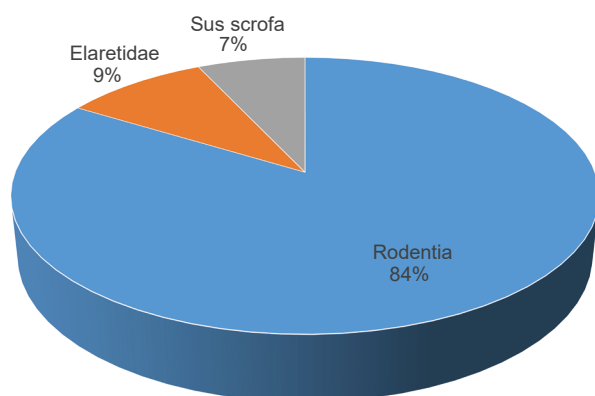
Nie udało się odnaleźć 36 szt. z ogólnej liczby 120 szt. stadiów rozwojowych owadów wyłożonych w doświadczeniu. W przypadku ośmiu okazów stwierdzono uszkodzenia wskazujące jednoznacznie na sprawcę.

Na poszczególnych powierzchniach badawczych uzyskano zróżnicowane wyniki (rys. 2), ale ze względu na małą liczbę analizowanych prób nie można stwierdzić czy istnieją istotne różnice w redukcji stadiów zimujących owadów między ogniskami gradacyjnymi i poza nimi.



Rys. 2. Średnia redukcja owadów na powierzchniach badawczych
Fig. 2. Average reduction of insect populations in experimental sites

Należy uznać z dużym prawdopodobieństwem, że nieodnalezione stadia zimujące zostały wyniesione poza obszar koperty, za co mogą odpowiadać gryzonie. Znalaziono jedną uszkodzoną poczwarkę poprocha cetyniaka uszkodzoną przez gryzonie i pozostawioną na miejscu. W odniesieniu do pozostałych ustalono, że sprawcami redukcji zimowej owadów były odpowiednio: drutowce – 9% i dziki – 7% (rys. 3).



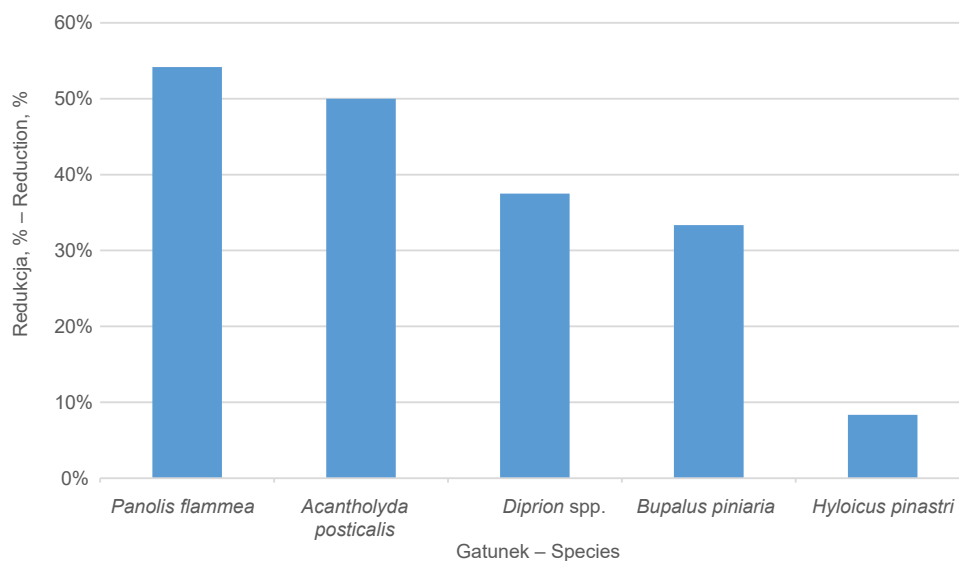
Rys. 3. Sprawcy redukcji stadiów zimujących w ściółce
Fig. 3. Species reducing populations of insect stages wintering in forest litter

DYSKUSJA

Założenie, że egzemplarze, których nie odszukano w ściółce w okresie kontroli zostały przeniesione lub zjedzone przez drobne ssaki Micromammalia jest bardzo prawdopodobne. Z czynników redukujących liczebność szkodników pierwotnych sosny można wykluczyć przedstawicieli innych zwierząt, które nie są one aktywne w tym okresie, np. jeże, płazy i gady.

Gryzonie są ważną grupą zwierząt przez cały rok penetrujących różne środowiska w poszukiwaniu pożywienia (Banach i in., 1979; Bandomir, 1979; Kowalska, 1976). *Muridae* przeszukują strefę runa. Znalezione w runie owady w różnych stadiach rozwojowych albo chętnie zjadają, albo przenoszą w inne miejsca, tworząc tzw. spiżarnie. Do znanych w literaturze przedmiotu gatunków myszowatych penetrujących tereny leśne należy *Apodemus sylvaticus* L., mysz zaroślowa zwana mszarką (Cichocki i in., 2015). Gatunek ten częściej występuje w bardziej żyznych miejscach z podszytem w porównaniu z borami bez podszytu (Bandomir, 1979). Na siedliskach borowych mszarka potrafi odżywiać się prawie wyłącznie pokarmem owadzi (Korczyński i in., 2015).

Innym charakterystycznym drobnym gryzoniem leśnym jest nornica ruda *Myodes glareolus* Schreber



Rys. 4. Atrakcyjność pokarmowa stadiów zimujących owadów
Fig. 4. Preference of wintering insect species as food resources

z rodziny chomikowatych Cricetidae. Co prawda jest uważana za szkodnika w uprawach leśnych (IOL, 2012), ale odżywia się również pokarmem mięsnym, w tym owadami i ich stadiami zimującymi. Zaginięcie, praktycznie bez śladu, dużej liczby stadiów zimujących owadów szkodliwych (84% ogółu stadiów zredukowanych) może być efektem żerowania tych właśnie zwierząt. Jak podają Kollberg i in. (2014), obniżenie temperatury powietrza wpływa na zwiększenie liczby kokonów borecznika rudego w menu ssaków drobnych. To może sugerować, że im zimniej, tym więcej w okresie zimowym dostępnego i kalorycznego pokarmu mięsnego jest w diecie Micromammalia.

Na uwagę zasługuje redukcja stadiów zimujących owadów wywołana przez sprężykowate. W doświadczeniu stwierdzono wgryzienia drutowców w kokony boreczników, poprocha i strzygoni. Larwy sprężyków najczęściej wgryzały się w połowę poczwarki lub kokonu. Obraz żerowania wyglądał jak otwór z boku ciała rozszarpany pociskiem. Drutowce wewnątrz żerowały pojedynczo lub po kilka, w zależności od wielkości okazu i wielkości ich samych. Nie miało znaczenia czy w środku znajdował się rozwinięty już motyl, np. strzygoni, czy półpłynna poczwarka, np. poprocha cetyniaka. Chociaż drapieżnictwo sprężykowatych jest znane (Buchholz, 2008), nie mamy wiele

informacji na temat aktywności sprężyków w okresie zimowym i możliwości redukcji przez nie szkodliwych owadów leśnych.

Dobrze znana jest pożyteczna rola dzików w rozwoju ekosystemów leśnych. Żerowanie dzików jest traktowane jako ważny czynnik redukujący szkodliwe owady, co znalazło odzwierciedlenie w metodzie ogniskowo-kompleksowej i sposobie gospodarki populacją dzika w rejonach ognisk gradacyjnych (IOL, 2012).

Rozpatrując atrakcyjność pokarmową stadiów zimujących owadów, zauważono, że największym zainteresowaniem cieszyły się poczwarki strzygoni choinówki i eonimfy osnui gwiazdzistej (rys. 4). Na uwagę zasługuje mała redukcja poczwarek zawisaka borowca. Duże poczwarki powinny być bowiem pokarmem atrakcyjniejszym niż mniejsze poczwarki strzygoni choinówki, poprocha cetyniaka czy larwy osnui. Ten wynik okazuje się nieco inny w porównaniu z uzyskanym przez Korczyńskiego i in. (2015). Badając zjawisko redukcji stadiów zimujących strzygoni i zawisaka, wymienieni autorzy wykazali, że poczwarki zawisaka były zjadane chętniej przez drobne ssaki niż strzygonia. Być może decydowały o tym inne gatunki Micromammalia spotykane na powierzchniach badawczych.

PODSUMOWANIE

Wstępne wyniki badań wskazują, że w warunkach naturalnych za redukcję stadiów zimujących owadów odpowiadają trzy główne grupy: drobne ssaki, w tym gryzonie, sprzążkowate oraz dziki.

Rozpoznanie gatunków sprzążkowatych, przyczyniających się do redukcji liczebności stadiów diapauzujących oraz poznanie ich biologii może pozwolić wykorzystać je w praktyce leśnej jako istotny element oporu środowiska.

PIŚMIENNICTWO

- Banach, A., Kozakiewicz, A., Kozakiewicz, M. (1979). Wpływ wzbogacania środowiska na charakter zespołu Micromammalia w borze sosnowym. Pr. Inst. Bad. Leśn., 556, 114–126.
- Bandomir, B. (1979). Charakterystyka populacji oraz pokarm *Clethrionomys glareolus* i *Apodemus sylvaticus* z terenów objętych ogniskowo-kompleksową metodą ochrony lasu. Pr. Inst. Bad. Leśn., 556, 127–147.
- Buchholz, L. (2008). Sprzążki (Coleoptera: Elateridae, Eucnemidae, Throscidae) rezerwatu leśno-stepowego „Bielinek” nad Odrą. Charakterystyka i geneza fauny. Wiad. Entomol., 27, 4, 195–258.
- Cichocki, W., Ważna, A., Cichocki, J., Rajska, E., Jasiński, A., Bogdanowicz, W. (2015). Polskie nazewnictwo ssaków świata. Warszawa: Muzeum i Instytut Zoologii PAN.
- Gawęda, P. (2012). Najważniejsze gradacje owadów w latach 1947–2010. Biul. RDLP Toruń, 15(4), 23–25.
- IOL (2012). Instrukcja ochrony lasu. Warszawa: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych.
- Koehler, W. (1981). Zarys hylopatologii leśnej. Warszawa: PWN.
- Kollberg, I., Bylund, H., Huitu, O., Björkman, Ch. (2014). Regulation of forest defoliating insects through small mammal predation: reconsidering the mechanisms. Oecologia, 176, 975–983.
- Korczyński, I., Kuźmiński, R., Chrzanowski, A., Łabędzki, A., Mazur, A., Łakomy, P., Jasiński, R. (2015). Wpływ zróżnicowania gatunkowego drzewostanów na śmiertelność poczwerek strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) i zawisaka borowca (*Hyloicus pinastri* L.) w ściółce leśnej. Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar., 14(4), 359–369. <http://dx.doi.org/10.17306/J.AFW.2015.4.30>
- Kowalska, J. (1976). Dynamika drobnych ssaków (Micromammalia) na terenie objętym zabiegami ogniskowo-kompleksowej metody biologicznej ochrony lasu. Pr. Inst. Bad. Leśn., 507, 147–167.
- Luterek, R., Schmidt, A. (1997). Entomologia leśna z zarysem ekologii owadów. Poznań: Wyd. AR.
- Perlińska, A., Hamera-Dzierżanowska, A. (2016). Gradacje szkodników pierwotnych sosny w Lasach Państwowych. Stud. Mater. Centr. Eduk. Przyn.-Leśn., 46(1), 32–42.
- Szujewski, A. (1983). Ekologia owadów leśnych. Warszawa: PWN.
- Szujewski, A. (1995). Entomologia leśna. Warszawa: Wyd. SGGW.

PRELIMINARY RESULTS OF STUDIES ON FACTORS REDUCING POPULATIONS OF PRIMARY PESTS OF PINE IN THE WINTER SEASON

ABSTRACT

The aim of this study was to determine mortality of wintering stages of *Panolis flammea*, *Hyloicus pinastri*, *Bupalus piniaria*, *Acantholyda posticalis* and *Diprion* spp. The experiment was conducted from December 2017 to February 2018 in pine stands of the Puszcza Notecka forest. It was found that rodents were primarily responsible for the reduction of wintering stages of leaf-feeding pests of pine. Larvae of click beetles (Elateridae) contributed to a 9% reduction of the experimental population, while the wild boar (*Sus scrofa*) was responsible for a 7% reduction, respectively. It was shown that pupae of the pine noctuid and larvae of great pine web-spinning pine-sawfly were reduced in greatest numbers.

Keywords: *Panolis flammea*, *Hyloicus pinastri*, *Bupalus piniaria*, *Acantholyda posticalis*, *Diprion* sp., mortality rate, wintering, leaf-eating insects, pine