

BARBARA GŁOWACKA, IWONA SKRZECZ, CEZARY BYSTROWSKI

Ograniczanie liczebności osnu gwieździstej *Acantholyda posticalis* Mats. w drzewostanach sosnowych

Reducing the abundance of great pine web-spinning pine sawfly
Acantholyda posticalis Mats. in pine stands

ABSTRACT

Głowacka B., Skrzecz I., Bystrowski C. 2014. Ograniczanie liczebności osnu gwieździstej *Acantholyda posticalis* Mats. w drzewostanach sosnowych. Sylwan 158 (5): 323-330.

The study aimed at the estimation of efficacy of the insecticide Mospilan 20 SP (active substance: acetamipryd 20%) used at different doses to reduce the number of great pine web-spinning pine sawfly *Acantholyda posticalis* Mats. in aerial (doses: 0.2, 0.3 and 0.4 kg/ha) and ground treatments (dose: 0.4 kg/ha). The mortality of *A. posticalis* larvae reached 57.5-71.6% in aerial treatments. However the insecticide used at the dose of 0.4 kg/ha in aerial and ground treatments caused 95-99% mortality of the pest.

KEY WORDS

Acantholyda posticalis, *Pinus sylvestris*, acetamipryd, Mospilan 20 SP

ADDRESSES

Barbara Głowacka – e-mail: B.Glowacka@ibles.waw.pl

Iwona Skrzecz – e-mail: I.Skrzecz@ibles.waw.pl

Cezary Bystrowski – e-mail: C.Bystrowski@ibles.waw.pl

Zakład Ochrony Lasu; Instytut Badawczy Leśnictwa; Sękocin Stary; ul. Braci Leśnej 3; 05-090 Raszyn

Wstęp

Osnuja gwieździsta *Acantholyda posticalis* Mats. (*Hymenoptera*, *Pamphilidae*) jest gatunkiem pojawiającym się w gradacjach w drzewostanach sosnowych w Europie i Azji [Casale, Sampo 1977; Kim 1996; Maslov i in. 1999; Yang Hui i in. 2006; Voolma i in. 2009]. W Polsce od kilkudziesięciu lat nęka drzewostany sosnowe na południu kraju [Koehler 1964; Guzik, Zwolińska 1992], a ostatnio bywa często rejestrowana również na północy [Gawęda 2004]. W zależności od terminu rójki wyróżnia się formę wczesną osnu, która roi się w kwietniu i w początkach maja, oraz późną, której rójka odbywa się w czerwcu [Koehler 1954]. Stadium jaja trwa około 2 tygodni, larwy po opuszczeniu osłonki jajowej żerują w oprzędach przez 3-4 tygodnie, po czym spadają z koron drzew na ściółkę i zagrzebują się w glebie na głębokości kilku (forma wczesna) lub kilkunastu (forma późna) cm. Po 2-3 latach diapauzujące w glebie larwy przekształcają się w poczwarki, z których po 2-3 tygodniach wylęgają się owady doskonałe. Pomimo długiego okresu przebywania larw w glebie, grzyby i nicienie entomopatogeniczne nie odgrywają praktycznie żadnej roli w redukcji liczebności osnu gwieździstej w warunkach naturalnych.

Po raz pierwszy osnuja była zwalczana pod koniec lat 40. ubiegłego wieku w borach Śląska, gdzie pojawiła się w nieznanym dotąd nasileniu [Koehler 1952]. Początkowo zastosowano bardzo toksyczne dla kręgowców i środowiska związki arsenu, potem, aż do połowy lat 70., stosowane były chlorowane węglowodory i związki fosforoorganiczne (tab. 1). Następnie do praktyki ochrony lasu wprowadzono bardziej bezpieczne dla środowiska insektycydy z grupy inhibitorów chityny

Tabela 1.

Insektycydy stosowane w zabiegach zwalczania *A. posticalis*
 Insecticides used in the treatments of *A. posticalis*

| Lata 1947-1980 | | Lata 1980-2012 | |
|----------------|---|------------------|-----------------------|
| Nazwa handlowa | Substancja aktywna | Nazwa handlowa | Substancja aktywna |
| Arsopol | arsenian wapnia | Dimilin 480 SC | diflubenzuron 480 g/l |
| Azotox płynny | DDT 25%, 33%, 40% | Nomolt 150 SC | teflubenzuron 150 g/l |
| Metox płynny | DMDT 30% | Rimon 100 EC | nowaluron 100 g/l |
| Mgławik | DDT 10% + HCH 5% | Decis 2,5 EC | deltametryna 2,5% |
| Lasochron F | fenitrotrion 7% + DMDT 4% + HCH 5,5% + paradwuchlorobenzen 4% | Ripcord 10 EC | cypermetryna 10% |
| Lasochron DDVP | DDVP 7% + DMDT 4% + HCH 5% + paradwuchlorobenzen 4% | Fastac 10 EC | alfa-cypermetryna 10% |
| Mgławik Extra | metoksychlor 7% + propoksur 3% | Sumi-alpha 50 EC | esfenwalerat 50 g/l |

i pyretroidów [Głowacka i in. 2001], które w ostatnich 20 latach stosowano w zabiegach ochronnych przeciwko osnuj gwiaździstej na łącznej powierzchni 49,8 tys. ha.

W 2009 roku Parlament Europejski przyjął dwa ważne akty prawne dotyczące ochrony roślin: „Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin” oraz „Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE ustanawiającą ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów”. Rozporządzenie znacznie zaostrzyło kryteria związane z tzw. rejestracją pestycydów, co spowodowało wycofanie z użycia większości stosowanych dotychczas środków ochrony roślin. Drastycznie zmalała liczba insektycydów dopuszczonych do użycia w ochronie lasu, przy czym dodatkowo została ona ograniczona zasadami obowiązującymi w lasach certyfikowanych przez FSC. Wskutek tego od 2014 roku niemożliwe jest wykonywanie zabiegów ograniczania liczebności osnuj gwiaździstej przy użyciu pyretroidów i inhibitorów syntezy chityny. W tej sytuacji Zakład Ochrony Lasu Instytutu Badawczego Leśnictwa przeprowadził terenowe badania preparatu Mospilan 20 SP, który znajduje się na liście środków dozwolonych do stosowania w lasach zarówno przez Komisję UE, jak i FSC.

Acetamipryd – substancja aktywna preparatu Mospilan 20 SP – należy do insektycydów z grupy tzw. pochodnych neonicotynoidów. Charakteryzują się one szerokim zakresem działania owadobójczego (kontaktowego i żołądkowego) wobec owadów ssących i gryzących należących do różnych rzędów, takich jak motyle, błonkówki, pluskwiaki i muchówki. Ważną zaletą neonicotynoidów jest ich owadobójcze systemiczne działanie w roślinie, tzn. zdolność do wnikania przez liście lub korzenie i przemieszczania się do odległych miejsc, np. do rozwijających się liści. Mospilan 20 SP jest w Polsce stosowany do zwalczania m.in. szkodników ziemiaka, drzew owocowych i truskawki, a w lasach zarejestrowano go do zabiegów ochronnych przeciwko brudnicy mniszce i chrabaszczom. Odnacza się korzystnymi właściwościami toksykologicznymi, wykazuje niską toksyczność dla zwierząt stałocieplnych, pszczoł i innych owadów zapylających oraz brak działań drażniących i uczulających.

Celem badań prowadzonych przez Zakład Ochrony Lasu IBL w latach 2009 i 2012 była ocena skuteczności działania insektycydu Mospilan 20 SP oraz ustalenie dawki, w jakiej mógłby on zostać zarejestrowany do ochrony sosny przed osnują gwiaździstą.

Material i metody

Badania skuteczności insektycydu Mospilan 20 SP (20% acetamipryd) produkcji Nippon Soda Co. Ltd. w redukcji liczebności larw osnu gwiaździstej przeprowadzono w nadleśnictwach Brynek (RDLP w Katowicach), Dąbrowa Tarnowska i Dębica (RDLP w Krakowie) oraz Złoczew (RDLP w Łodzi). Badania prowadzono zgodnie z Zasadami Dobrej Praktyki Eksperymentalnej, kierując się wytycznymi EPPO (European Plant Protection Organization). W opryskach agrolotniczych i naziemnych aplikowano Mospilan 20 SP w dawkach podanych w tabeli 2.

W latach 2009 i 2012, w ostatnich dniach kwietnia lub w pierwszych dniach maja, w nadleśnictwach wybranych na podstawie Krótkoterminowej Prognozy Występowania Ważniejszych Szkodników i Chorób Infekcyjnych Drzew Leśnych w Polsce, w drzewostanach sosnowych zagrożonych przez osnuc gwiaździstą ścinano drzewa na płachtę (4×5 m), po czym liczono jaja i larwy wylęgające się w koronach. Na podstawie uzyskanych wyników wyznaczano powierzchnie doświadczalne przeznaczone do oprysków.

W zabiegach agrolotniczych wykonywanych samolotem Dromader M-18 zużywano około 3 l cieczy użytkowej/ha, o składzie: 2 l wody + 1 l adiuwantu Ikar 95 EC + insektycyd. Badania obejmowały 2 warianty doświadczalne: (1) oprysk cieczą użytkową oraz (2) brak oprysku – wariant kontrolny. Każdy wariant obejmował blok 5 powierzchni badawczych (10 ha każda, łącznie 50 ha). Pomiedzy wariantami pozostawiono strefy buforowe o szerokości co najmniej 200 m. Opryski wykonywano na wylęgające się larwy I stadium.

Po 3 tygodniach od zabiegu na każdej powierzchni badawczej wyznaczano po 1 przeciętnym drzewie, które ścinano na płachtę (4×5 m), a następnie przeliczano żywe oraz martwe larwy znajdujące się w koronach. Na podstawie wyników uzyskanych dla drzew w poszczególnych wariantach (po 5 drzew na powierzchniach opryskanych preparatem testowanym oraz na powierzchniach kontrolnych) obliczono śmiertelność osnu gwiaździstej dla każdego wariantu doświadczenia.

W Nadleśnictwie Złoczew w zabiegach naziemnych wykonanych w dwu leśnictwach (tab. 2), w drzewostanach różniących się wiekiem, zastosowano testowany Mospilan 20 SP w dawce 0,4 kg, rozpuszczonej w 200 l wody z dodatkiem 2 l adiuwantu Ikar 95 EC na 1 ha. W każdym drzewostanie wyznaczono 10 powierzchni o wielkości 2500 m², po czym 5 z nich opryskano testowanym preparatem przy użyciu opryskiwacza ciągnikowego do drzew wysokich ODW-1 produkcji OTL Jarocin. Zabiegi wykonano na II stadium larwalne osnu. Po 2 tygodniach na każdej powierzchni wybrano po 1 przeciętnym drzewie, które ścięto na płachtę i podobnie jak w zabiegach agrolotniczych obliczono śmiertelność osnu.

We wszystkich badaniach ostateczną śmiertelność larw osnu w opryskanych drzewostanach, z uwzględnieniem śmiertelności naturalnej, obliczono według wzoru Abbotta:

$$P = \frac{100(P_0 - C)}{100 - C}$$

gdzie:

P_0 – śmiertelność obserwowana w danym wariantcie doświadczenia [%],

C – śmiertelność w kontroli [%].

Uzyskane wyniki przedstawiające liczby larw osnu na drzewach próbnych w poszczególnych wariantach doświadczenia poddano analizie statystycznej w celu stwierdzenia istotności różnic. Normalność rozkładu wyników badano testem Shapiro-Wilka, a założenie równości wariancji testami Levene'a oraz Browna i Forsytha. Różnice między średnimi liczebnościami larw żywych i martwych znajdujących się w koronach drzew próbnych testowano parametrycznym testem

Tabela 2.

Charakterystyka powierzchni doświadczalnych
Characteristics of the study plots

| Nadleśnictwo/ Leśnictwo/ Data oprysku | Współrzędne geograficzne | Wiek drzewostanu/ typ siedliskowy | Dawka preparatu/ ha | Rodzaj oprysku/ opryskiwacz |
|---|-----------------------------|---|--|--|
| Brynek/ Tworóg/ 14.05.2009 | 50°31'01"N 18°43'44"E | 40-45 lat/Bśw | Mospilan 20 SP 0,2 kg Mospilan 20 SP 0,3 kg | Agrolotniczy/ Dromader M-18 atomizery AU 5000 |
| Dąbrowa Tarnowska/ Wierchosławice/ 10.05.2012 | 50°09'02"N 2°00'11"E | 75-80 lat/BMśw | Mospilan 20 SP 0,4 kg | Agrolotniczy/ Dromader M-18 atomizery AU 5000 |
| Dębica/ Pustków/ 11.05.2012 | 50°08'09"N 2°30'24"E | 50-60 lat/BMśw | Mospilan 20 SP 0,4 kg | Agrolotniczy/ Dromader M-18 atomizery AU 5000 |
| Złoczew/ Klonowa/ 22.05.2012 | 5°24'45"N 18°36'22"E | 117 lat/Bśw | Mospilan 20 SP 0,4 kg | Naziemny/ opryskiwacz ciągnikowy ODW-1, oprysk drobnokroplisty |
| Złoczew/ Oraczew/ 23.05.2012 | 51°34'26"N 18°34'43"E | 85 lat/Bśw | Mospilan 20 SP 0,4 kg | Naziemny/ opryskiwacz ciągnikowy ODW-1, oprysk drobnokroplisty |

t-Studenta dla prób niezależnych. Istotne statystycznie różnice zaznaczono na wykresach różnymi literami: małymi (a, b) – gąsienice martwe, dużymi (A, B) – gąsienice żywe. Średnie oznaczone na wykresach jednakowymi literami nie różniły się istotnie między sobą. Analizy oraz wykresy wykonano w programie Statistica 8 (StatSoft, Inc.).

Wyniki

W efekcie przeprowadzonych w roku 2009 agrolotniczych prób wykorzystania testowanego preparatu w dawkach 0,2 i 0,3 kg/ha uzyskano śmiertelność larw wynoszącą odpowiednio 56,6 i 70,9% (tab. 3; ryc. 1), co nie dało podstawy do rozpoczęcia procedury rejestracyjnej Mospilanu 20 SP do zwalczania osni. Stwierdzono istotne różnice między liczbami gąsienic martwych znalezionych w koronach drzew traktowanych insektycydami i kontrolnych, natomiast nie uzyskano istotnych różnic w liczbach gąsienic żywych przy zastosowaniu dwóch różnych dawek preparatu (0,2 i 0,3 kg/ha).

W kolejnych próbach zwalczania larw osni wykonanych w roku 2012 zastosowano preparat Mospilan 20 SP w dawce 0,4 kg i uzyskano wysoką, ponad 95-procentową śmiertelność larw w opryskanych drzewostanach. Analizy statystyczne potwierdziły istotność tych różnic (ryc. 2-4) zarówno dla martwych, jak i żywych larw znajdujących na powierzchniach podokapowych.

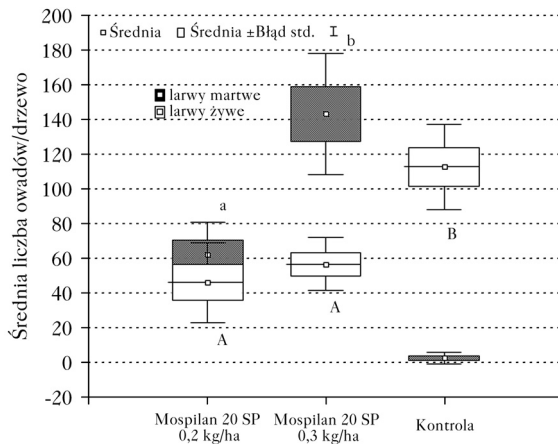
Dyskusja

Osnuja gwiazdzista to szkodnik liściożerny sosny. W wielu krajach są prowadzone badania nad optymalnymi sposobami redukcji jej liczebności zarówno metodami biologicznymi, jak i przy użyciu insektycydów chemicznych. Spośród wrogów naturalnych tego gatunku, poza kręgowcami (dzik, gryzanie, ptaki), które tylko do pewnego stopnia hamują tempo namnażania się osni, w niektórych sytuacjach ważniejszą rolę odgrywają owady drapieżne (mrówka rudnica *Formica rufa* L.) i pasożytnicze (kruszynek *Trichogramma*). Natomiast z praktycznego punktu widzenia największe nadzieje z zakresu metod biologicznych wiązano z pasożytniczymi nicieniami i grzy-

Tabela 3.

Śmiertelność larw *A. posticalis* w drzewostanach opryskanych testowanym insektycydem Mospilan 20 SP
Mortality of *A. posticalis* in stands sprayed with tested insecticide Mospilan 20 SP

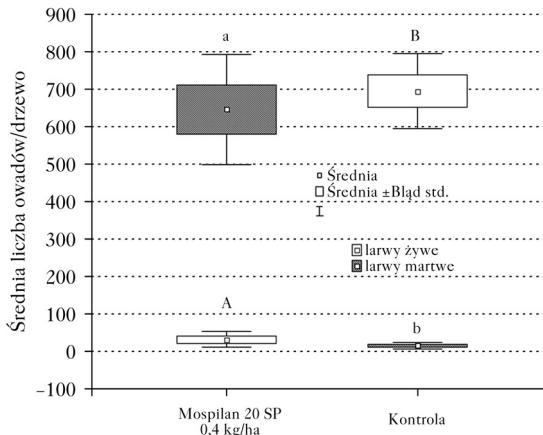
| Nadleśnictwo | Wariant | Owady zebrane w koronach ściętych drzew | | | Śmiertelność | |
|--------------|--------------------|---|--------|--------|----------------|-------------|
| | | żywe | martwe | ogółem | nieskorygowana | skorygowana |
| Brynek | Mospilan 0,2 kg/ha | 230 | 311 | 541 | 57,5 | 56,6 |
| | Mospilan 0,3 kg/ha | 283 | 715 | 998 | 71,6 | 70,9 |
| | Kontrola | 563 | 13 | 576 | 2,2 | |
| Dąbrowa | Mospilan 0,4 kg/ha | 148 | 3230 | 3378 | 95,6 | 95,5 |
| Tarnowska | Kontrola | 3477 | 29 | 3506 | 0,8 | |
| Dębica | Mospilan 0,4 kg/ha | 156 | 5503 | 5659 | 97,2 | 97,2 |
| | Kontrola | 2962 | 0 | 2962 | 0,0 | |
| Złoczów/ | Mospilan 0,4 kg/ha | 99 | 21 070 | 21 169 | 99,5 | 99,49 |
| Klonowa | Kontrola | 14 350 | 6 | 14 356 | 99,5 | 99,49 |
| Złoczów/ | Mospilan 0,4 kg/ha | 8 | 9415 | 9423 | 99,9 | 99,89 |
| Oraczew | Kontrola | 10 270 | 16 | 10 286 | 0,15 | |



Ryc. 1.

Średnia liczba larw *A. posticalis* na powierzchniach traktowanych Mospilanem 20 SP w dawkach 0,2 i 0,3 kg/ha oraz na powierzchni kontrolnej w Nadleśnictwie Brynek
Average number of *A. posticalis* on the plots treated with Mospilan 20 SP at the doses of 0.2 and 0.3 kg/ha, and on control plot in Brynek Forest District

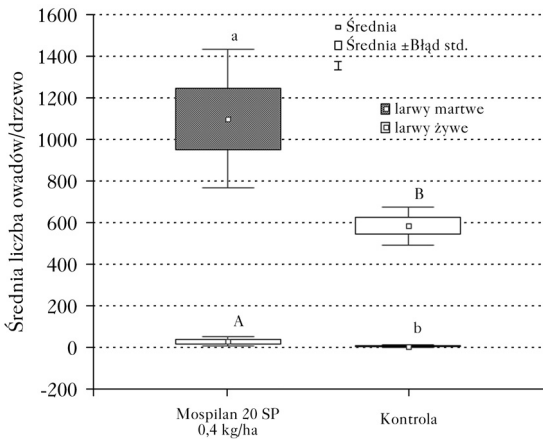
bami entomopatogenicznymi, które można namnażać na skalę przemysłową i wykorzystywać w charakterze insektycydów biologicznych. Już w latach 50. ubiegłego wieku Koehler, prowadząc na Śląsku badania nad kompleksem wrogów naturalnych osnu, wykrył w larwach obecność pasożytniczego nicienia, który został oznaczony jako nowy gatunek *Neoapectana janickii* [Weiser, Koehler 1955]. Jednak próby introdukcji nicieni do gleby w celu redukcji populacji osnu w jej ognisku gradacyjnym dały krótkotrwały efekt (30% porażenia diapauzujących larw), po czym w następnych latach na powierzchniach doświadczalnych nie udało się wykryć nicieni [Koehler, Burzyński 1967]. Laboratoryjne i terenowe prace nad wykorzystaniem nicieni *Steinernema carpocapse*, *S. feltiae* i *Heterorhabditis bacteriophora* do ochrony sosny *Pinus koraiensis* Siebold i Zucc. przed *A. posticalis* prowadzono z umiarkowanym powodzeniem także w Azji [Kim 1996]. Badania nad możliwością użycia grzybów owadobójczych w celu redukcji liczebności diapauzujących larw osnu również, jak dotąd, nie przyniosły praktycznych rezultatów ani w Polsce [Kozłowska 1956], ani w Azji [Kim i in. 1996]. Z tego względu w przypadku konieczności wykonania zabiegów ograniczenia liczebności osnu gwiazdzistej stosowano insektycydy chemiczne [Casale, Sampo 1977; Gninenko, Thernishev 2001; Yang i in. 2006].



Ryc. 2.

Średnia liczba larw *A. posticalis* na powierzchni traktowanej Mospilanem 20 SP w dawce 0,4 kg/ha oraz na powierzchni kontrolnej w Nadleśnictwie Dąbrowa Tarnowska

Average number of *A. posticalis* on the plot treated with Mospilan 20 SP at the dose 0.4 kg/ha, and on control plot in Dąbrowa Tarnowska Forest District



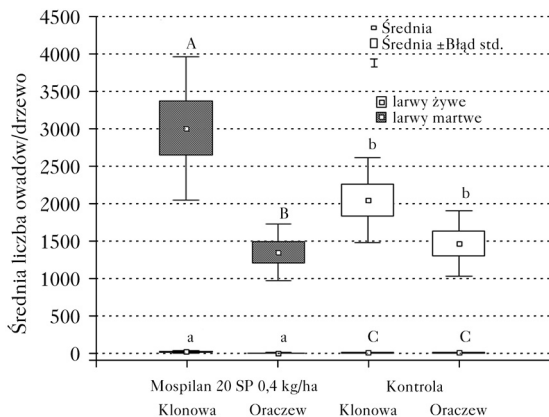
Ryc. 3.

Średnia liczba larw *A. posticalis* na powierzchni traktowanej Mospilanem 20 SP w dawce 0,4 kg/ha oraz na powierzchni kontrolnej w Nadleśnictwie Dębica

Average number of *A. posticalis* on the plot treated with Mospilan 20 SP at the dose 0.4 kg/ha, and on control plot in Dębica Forest District

W Polsce agrolotnicze zabiegi zwalczania osnuj wykonywane są co roku na powierzchni od kilkuset do kilku tys. ha. Dotychczas stosowano inhibitory syntezy chityny i pyretroidy, ale obecnie, kiedy w krajach członkowskich UE obowiązują nowe, bardziej restrykcyjne przepisy, insektycydy z wymienionych grup chemicznych utraciły zezwolenie na stosowanie w leśnictwie. Jednym ze środków stwarzających nadzieję na uzyskanie rejestracji w celu ochrony sosny przed osnują jest Mospilan 20 SP.

Przeprowadzone przez Zakład Ochrony Lasu IBL w roku 2009 agrolotnicze badania skuteczności Mospilanu 20 SP w dawkach 0,2 i 0,3 kg/ha zastosowanego przy użyciu samolotu Dromader M 18, w 3 l/ha cieczy użytkowej, potwierdziły dotychczasowe spostrzeżenia, że ze względu na behavior (żerowanie w oprzędach) larwy osnuj gwiazdzistej są odporniejsze na działanie insektycydów niż pozostałe liściożerne szkodniki sosny, dla których Mospilan 20 SP jest wystarczająco skuteczny w dawkach 0,15 kg/ha (brudnica mniszka) lub 0,25 kg/ha (boreczniki, barczatka sosnowka). Powtórzony w 2012 roku opryski zagrożonych przez osnują drzewostanów Mospilanem 20 SP wykazały, że preparat użyty w zabiegach agrolotniczych (3 l/ha cieczy użytkowej) i naziemnych (200 l/ha cieczy użytkowej) w dawce zwiększonej do 0,4 kg/ha spowodował wysoką (95-99%) śmiertelność szkodników. Uzyskane wyniki badań prowadzonych według wymagań EPP0 zostaną wykorzystane w celu rejestracji Mospilanu 20 SP do zwalczania osnuj gwiazdzistej w dawce 0,4 kg/ha.



Ryc. 4.

Średnia liczba larw *A. posticalis* na powierzchniach traktowanych Mospilanem 20 SP w dawce 0,4 kg/ha oraz na powierzchniach kontrolnych w leśnictwach Klonowa i Oraczew Nadleśnictwa Złoczew

Average number of *A. posticalis* on the plots treated with Mospilan 20 SP at the dose 0.4 kg/ha, and on control plots in Złoczew Forest District: Klonowa and Oraczew forest ranges

Wnioski

- ✦ Terenowe badania skuteczności insektycydu Mospilan 20 SP zastosowanego w 2009 roku w formie agrolotniczych oprysków drzewostanów sosnowych zagrożonych przez osnuję gwiazdzistą *Acantholyda posticalis* Mats. wykazały, że preparat użyty w dawkach 0,2 i 0,3 kg w 3 l cieczy użytkowej na ha spowodował śmiertelność larw w granicach 57,5-71,6%, co wskazuje, że w testowanych dawkach nie może być on zalecany do ochrony sosny przed larwami osnui.
- ✦ Mospilan 20 SP zastosowany w roku 2012 w dawce 0,4 kg/ha w zabiegach agrolotniczych i naziemnych był przyczyną wysokiej (95-99%) śmiertelności larw. Uzyskane wyniki będą stanowiły podstawę do rejestracji preparatu w celu ochrony drzewostanów sosnowych przed osnują gwiazdzistą.

Literatura

- Casale A., Sampo A. 1977. Gradations of *Acantholyda posticalis* Matsamura in Valle d'Aosta: life-cycle and control tests (*Hym. Symphyta Pamphiliidae*). Redia 60: 431-452.
- Chung S. B., Shin S. C. 1986. Control of the black tipped-sawfly, *Acantholyda posticalis* Matsumura (*Hymenoptera: Pamphiliidae*), with some insecticides. The research reports of the Forestry Research Institute 33: 126-131.
- Gawęda P. 2004. Osnuja na północy. Las Polski 6: 28-29.
- Głowacka B., Janiszewski W., Duda B., Szukiel E., Gorzelak A. 2001. Środki ochrony roślin zalecane do stosowania w leśnictwie w roku 2001. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa.
- Gninenko Y. I., Thernishov A. Y. 2002. Zastosowanie środka Dimilin 25 WP w zwalczaniu osnui gwiazdzistej (*Acantholyda nemoralis*) w rejonie Twerskim (Rosja). Ochrona Roślin 46 (11): 7-8.
- Guzik G., Zwolińska M. 1992. Osnuja gwiazdzista i czerwonołowa. Trybuna Leśnika 4: 9.
- Kim H. J., Hong O. K., Park Y. C., Lee C. K., Shin S. C. 1996. Effects of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* on the larva of the black tipped sawfly, *Acantholyda posticalis* Matsumura. Korean Journal of Applied Entomology 35 (3): 221-227.
- Kim J. B. 1996. Evaluation of entomogenous nematodes against black-tipped sawfly *Acantholyda posticalis posticalis*. FRI Journal of Forest Science (Seoul) 53: 158-162.
- Koehler W. 1952. Próba zastosowania insektycydów kontaktowych w zwalczaniu osnui gwiazdzistej. Sylwan 96 (1): 100-110.
- Koehler W. 1954. O dwóch formach gatunku osnuja gwiazdzista (*Acantholyda nemoralis* Thoms.). Roczniki Nauk Leśnych 4: 69-88.
- Koehler W. 1964. Osnuje sosnowe. PWRiL, Warszawa.
- Koehler W., Burzyński J. 1967. Próba likwidacji ogniska masowego pojawu *Acantholyda nemoralis* Thoms. przy zastosowaniu metody kompleksowej. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa 314/319: 151-191.
- Kozłowska C. 1956. Grzyby owadobójcze występujące na materiale pochodzącym z jesiennych poszukiwań szkodników leśnych. Roczniki Nauk Leśnych 19: 43-61.
- Liu R., Xie Y. P., Zhao C. S., Fan J. H., Liu W. M., Dong J., Xue J. L. 2012. *Beauveria bassiana* isolated from pine sawfly and its pathogenicity. Mycosystema 31 (3): 450-457.

- Maslow A. D., Gunev A. D., Matusevich L. S. 1999. Mass outbreak of *Lyda nemoralis* in the Tver region of Russia. *Lesnoe Khozaistvo* 2: 51-52.
- Voolma K., Pilt E., Ounap H. 2009. The first reported outbreak of the great web-spinning pine-sawfly *Acantholyda posticalis* (Mats.) (Hymenoptera, Pamphiliidae) in Estonia. *Forestry Studies* 50: 115-122.
- Weiser J., Koehler W. 1955. *Neoplectana janickii* n.sp. nowy pasożyt larwy *Acantholyda nemoralis* Thoms. w Polsce. *Roczniki Nauk Leśnych* 138: 93-110.
- Yang H., Wang Y. P., Zhang Y., Li J. F. 2006. Trunk injection of 40% dimethoate against *Acantholyda posticalis posticalis*. *Chinese Bulletin of Entomology* 43 (1): 11-112.

SUMMARY

Reducing the abundance of great pine web-spinning pine sawfly *Acantholyda posticalis* Mats. in pine stands

The aerial and ground treatments were conducted in Scots pine *Pinus sylvestris* L. stands to reduce the number of 1st and 2nd instar larvae of great pine web-spinning pine sawfly *Acantholyda posticalis* Mats. Aerial treatments of stands were carried out with the use of DROMADER M-18 aircraft equipped with AU 5000 atomizers. The spray solution was applied at the dose of 3 l/ha containing the tested insecticide + 1 l of adjuvant Ikar 95 EC + 2 l of water. In 2009 in Brynek Forest District (Regional Directory of State Forests in Katowice) Mospilan 20 SP was used at the doses 0.2 and 0.3 kg/ha. In 2012 in Dąbrowa Tarnowska and Dębica forest districts (RDLP in Kraków) insecticide was applied at the dose 0.4 kg/ha. Also in 2012, in Złoczew Forest District (RDLP in Łódź) Mospilan 20 SP was applied in ground treatments with the use of tractor sprayer for high trees ODW-1 at the dose 0.4 kg mixed with 2 l of Ikar 95 EC and 200 l of water per 1 ha. Two weeks after treatments, 5 trees in each variant were felled onto 4×5 m canvas sheets and alive and dead larvae in tree crowns were counted. The pest mortality was calculated according to the Abbott's formula. The parametric t-Student test for independent samples was used to compare the differences between the average numbers of alive and dead larvae (Statistica 8).

It was found that Mospilan 20 SP used in aerial treatments at the doses 0.2 and 0.3 kg/ha caused 57.5-71.6% mortality of *A. posticalis* larvae and at such doses it can't be recommended in the protection of forest against this pest. On the other hand, the insecticide used at higher dose (0.4 kg/ha) caused, regardless of application method, high (95-99%) mortality. These results are the basis for the registration of Mospilan 20 SP into protection of pine stands against *A. posticalis*.