

Barbara GŁOWACKA*

WYNIKI ODŁOWÓW *COLLEMBOLA*, *COLEOPTERA* I *DIPTERA* W DRZEWOSTANACH OPRYSKANYCH INHIBITORAMI SYNTEZY CHITYNY

RESULTS OF COLLECTING *COLLEMBOLA*, *COLEOPTERA* AND *DIPTERA*
IN STANDS SPRAYED WITH INHIBITORS OF CHITIN SYNTHESIS

Abstract. *The impact of application of diflubenzuron, teflubenzuron and novaluron against leaf-eating insects on epigeic entomofauna has been assessed.*

*The research was done in 2001-2003 in 20-60 year old stands of *Pinus sylvestris* L. of the same site-type (moderately humid soil pine forest – Bśw), and at the same time threatened by nunmoth *Lymantria monacha* L., pine caterpillar *Dendrolimus pini* L. and pine beauty moth *Panolis flammea* Den. et Schiff. In 2001 six study plots, of ca. 100 ha each, were sprayed with Dimilin 480 SC, Nomolt 150 SC and Rimon 100 EC. Each insecticide was applied in two doses. For three years on each sprayed and (one) control plot 10 Barber's traps were set up and then controlled five times, at one month intervals, throughout the vegetation season.*

The numbers of Collembola and Diptera captured in Barber's traps in 2001-2003 show that, irrespective of the applied insecticides, as well on sprayed plots as on the control, in the second and third year after the treatment the abundance of representatives of these orders increased.

As to Coleoptera, considerable increase in 2. year after treatment was followed by decrease in the third year; these fluctuations were of the same character on sprayed and control plots and were probably caused by changes in abundance of prey – foliophagous insects.

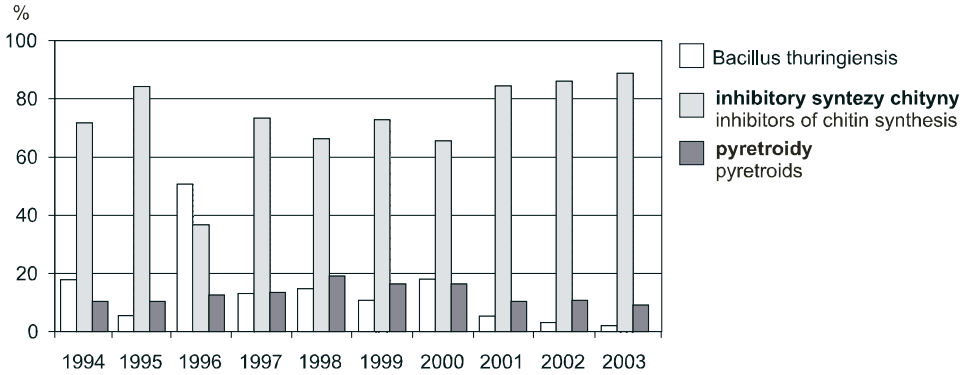
Key words: *inhibitors of chitin synthesis, Collembola, Coleoptera, Diptera.*

* Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Ochrony Lasu, Sękocin Las, 05-090 Raszyn,
e-mail B.Glowacka@ibles.waw.pl

** Zagadnienia zawarte w artykule były prezentowane na międzynarodowej konferencji “Problemy ochrony lasu na terenach objętych klęskami żywiołowymi spowodowanymi przez czynniki biotyczne i abiotyczne” zorganizowanej przez Centrum Doskonałości PROFOREST w Instytucie Badawczym Leśnictwa oraz Polskie Towarzystwo Entomologiczne w dniach 20–23.10.2003 w Malinówce k. Elku

1. WSTĘP

Inhibitory syntezy chityny są to związki benzoilomocznikowe, które – w odróżnieniu od preparatów o działaniu kontaktowym, porażających z reguły układ nerwowy wszystkich stadiów owadów – działają tylko na roślinożerne stadia larwalne: zjedzone wraz z pokarmem uniemożliwiają wylinkę, hamując wytwarzanie nowego oskórka. Z tych względów związki benzoilomocznikowe oceniane są jako insektycydy względnie bezpieczne dla środowiska leśnego i należą do najczęściej stosowanych w zabiegach ochrony lasu przed szkodliwymi foliofagami (ryc. 1).

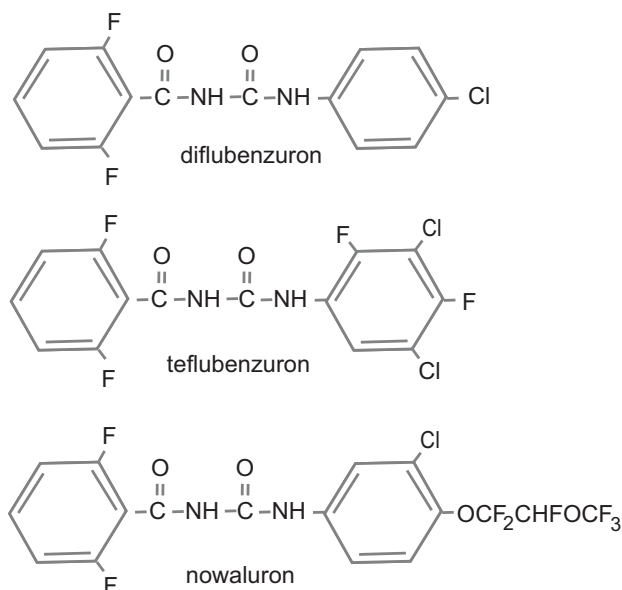


Ryc. 1. Udział (%) insektycydów w zabiegach ograniczania liczebności foliofagów

Fig. 1. Proportion (%) of insecticides in foliophage control treatments

Do środków tych należy m.in. Dimilin 480 SC, zawierający jako substancję aktywną diflubenzuron, Nomolt 150 SC – zawierający teflubenzuron, oraz Rimon 100 EC – oparty na nowaluronie. Każdy z tych 3 związków składa się z 2 pierścieni węglowodorów aromatycznych, z 2 grup CONH i 2 atomów fluoru (ryc. 2). Różnice między nimi polegają jedynie na różnych podstawnikach w jednym z pierścieni aromatycznych. W przypadku diflubenzuronu jest to 1 atom chloru, natomiast w przypadku teflubenzuronu i nowaluronu w skład cząsteczki – oprócz chloru – wchodzi dodatkowo bardziej rozbudowane podstawniki, wskutek czego pozostałości tych dwu substancji aktywnych mogą dłużej utrzymywać się w środowisku.

W latach 1994–96, podczas gradacji brudnicy mniszki, w Zakładzie Ochrony Lasu Instytutu Badawczego Leśnictwa przeprowadzono badania długości okresu zalegania w środowisku pozostałości diflubenzuronu – substancji aktywnej insektycydu Dimilin 480 SC. Analizy chromatograficzne próbek igliwia i ściółki wykazały, że śladowe ilości metabolitów diflubenzuronu (związków powstających w wyniku rozkładu substancji aktywnej, nie wykazujących właściwości owadobójczych) były wykrywane w badanych materiałach po upływie wielu tygodni (Nowacka-Krukowska, Głowacka 1996). Prowadzone równocześnie badania nad



Ryc. 2. Budowa chemiczna 3 inhibitorów syntezy chityny stosowanych w ochronie lasu
 Fig. 2. Chemical structure of three inhibitors of chitin synthesis applied in forest protection

wpływem diflubenzuronu na entomofaunę nie będącą celem zabiegu zwalczania nie dały jednoznacznych wyników. W niektórych przypadkach liczebność parazytoidów nie zależała od zabiegów (Bystrowski 2000) lub nawet była większa w drzewostanach opryskanych diflubenzuronem niż w drzewostanach kontrolnych (Hilszczański 1998). Łabędzki (2001) sugerował, że Dimilin 480 SC wywarł negatywny wpływ na naziemne stawonogi pożyteczne.

W roku 2001 w Zakładzie Ochrony Lasu podjęto zakrojone na szeroką skalę porównawcze badania w celu oceny wpływu zabiegów zwalczania owadów liściożernych przy użyciu diflubenzuronu, teflubenzuronu i nowaluronu na naziemną entomofaunę leśną.

2. METODYKA PRAC

Badania prowadzono w Nadleśnictwie Wymiarki (RDLP w Zielonej Górze) w drzewostanach sosnowych *Pinus sylvestris* L. II-III klasy wieku, charakteryzujących się podobnym typem siedliskowym lasu (Bśw), zagrożonych równocześnie przez brudnicę mniszkę *Lymantria monacha* L., barczatkę sosnowkę *Dendrolimus pini* L. i strzygonię choinówkę *Panolis flammea* Den. et Schiff. W drzewostanach zakwalifikowanych przez Zespół Ochrony Lasu w Czerwonaku do zabiegów zwalczania wyznaczono 7 powierzchni doświadczalnych o wielkości około 100 ha

każda. Sześć powierzchni opryskano insektycydami w dawkach podanych w tab. 1, a jedną pozostawiono bez ingerencji, jako porównawczą.

Tabela 1. Insektycydy stosowane w Nadl. Wymiarki w roku 2001

Table 1. Insecticides applied in Wymiarki Forest Inspectorate in 2001

Preparat Preparation	Dawka Dose l/ha	Substancja aktywna Active substance s.a.	s.a./ha
Dimilin 480 SC	0,1	diflubenzuron	48 g
	0,15		72 g
Nomolt 150 SC	0,1	teflubenzuron	15 g
	0,2		30 g
Rimon 100 EC	0,15	nowaluron	15 g
	0,2		20 g

W dniach 17-19 maja 2001 r. przeprowadzono zabiegi opryskiwania drzewostanów z samolotu AN-2R wyposażonego w atomizery typu Micronair 5000, zużywając na 1 ha 3 litry cieczy zawierającej odpowiednią dawkę insektycydu, adjuwant Ikar 95 EC w dawce 0,7 l/ha oraz wodę.

W latach 2001-2003, na każdej powierzchni doświadczalnej wykładano po 10 pułapek Barbera z glikolem w modyfikacji J. Szyszko. Pułapki rozmieszczano w wydzieleniach, w których skład gatunkowy drzewostanu, wiek i zadrzewienie były podobne, po 5 sztuk w dwóch rzędach oddalonych od siebie o 60-190 m oraz w odległości co najmniej 20 m między pułapkami. Co roku, przez cały sezon wegetacyjny prowadzono odłowy stawonogów do pułapek, wykonując kontrole pułapek pięciokrotnie, w odstępach 1 miesiąca. Zebrane materiały były segregowane na rzędy i rodziny przez S. Perlińskiego z Wydziału Leśnego SGGW i częściowo przez A. Łabędzkiego z Wydziału Leśnego AR w Poznaniu.

3. WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W ciągu 3 lat badań zebrano ogółem około 398 tys. stawonogów. Odłowione osobniki należały do 3 gromad, których udział w różnych latach wahał się następująco:

- owady *Insecta* – od 90 do 96%,
- pajęczaki *Arachnida* – od 4 do 10%,
- wije *Myriapoda* – około 0,1%.

Wśród zebranych owadów (tab. 2) najczęściej reprezentowane były:

- skoczogonki *Collembola* stanowiące od 46 do 77%,
- chrząszcze *Coleoptera* – od 6,5 do 30 %,
- muchówki *Diptera* – od 8 do 15 %.

Tabela 2. Udział *Collembola*, *Coleoptera* i *Diptera* w zebranych materiałach
 Table 2. Share of *Collembola*, *Coleoptera* and *Diptera* in the collected material

Stawonogi Arthropods	Rok 2001		Rok 2002		Rok 2003	
	liczba osobników number of individuals	udział proporcji (%)	liczba osobników number of individuals	udział proporcji (%)	liczba osobników number of individuals	udział proporcji (%)
Ogółem	118 600	100	169 130	100	110 880	100
<i>Collembola</i>	63 480	53,4	79 400	46,7	84 335	76,1
<i>Coleoptera</i>	12 130	10,2	50 780	29,9	5 828	5,3
<i>Diptera</i>	6 020	5,0	24 410	14,6	9 219	8,3
Inne Others	36 970	31,4	14 540	8,8	11 506	10,3

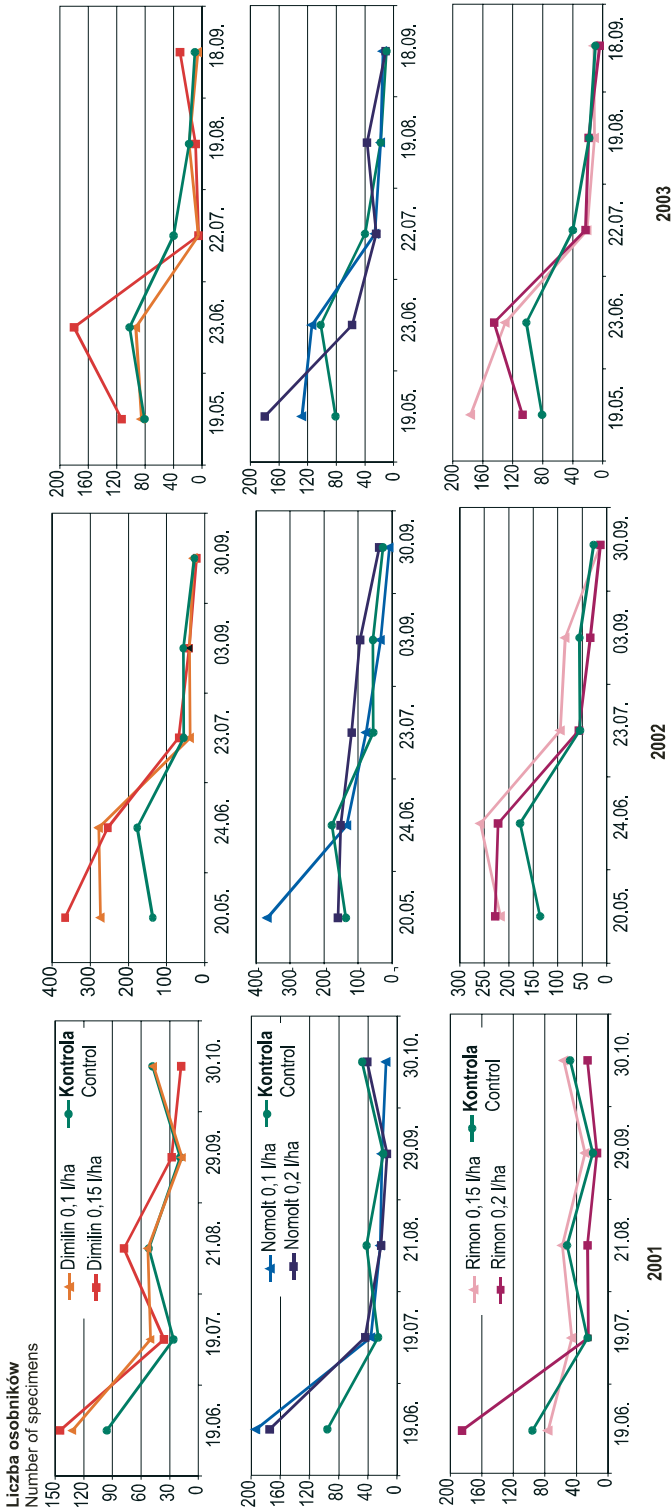
Spośród owadów należących do 3 wymienionych rzędów, *Coleoptera* i *Diptera* zostały oznaczone do poziomu rodziny, a w wyniku dalszych prac osobniki z rodziny *Carabidae* oznaczono do gatunku (Tarwacki 2003).

Analizy zebranych *Coleoptera* wykazały, że większość odłowionych chrząszczy (84,6%) należała do *Carabidae*, *Staphylinidae* i *Scarabaeidae*. Dość licznie (2,4%) reprezentowane były *Elateridae*, *Lathridiidae* i *Curculionidae*. Pozostałe chrząszcze stanowiły 13% odłowionych *Coleoptera*.

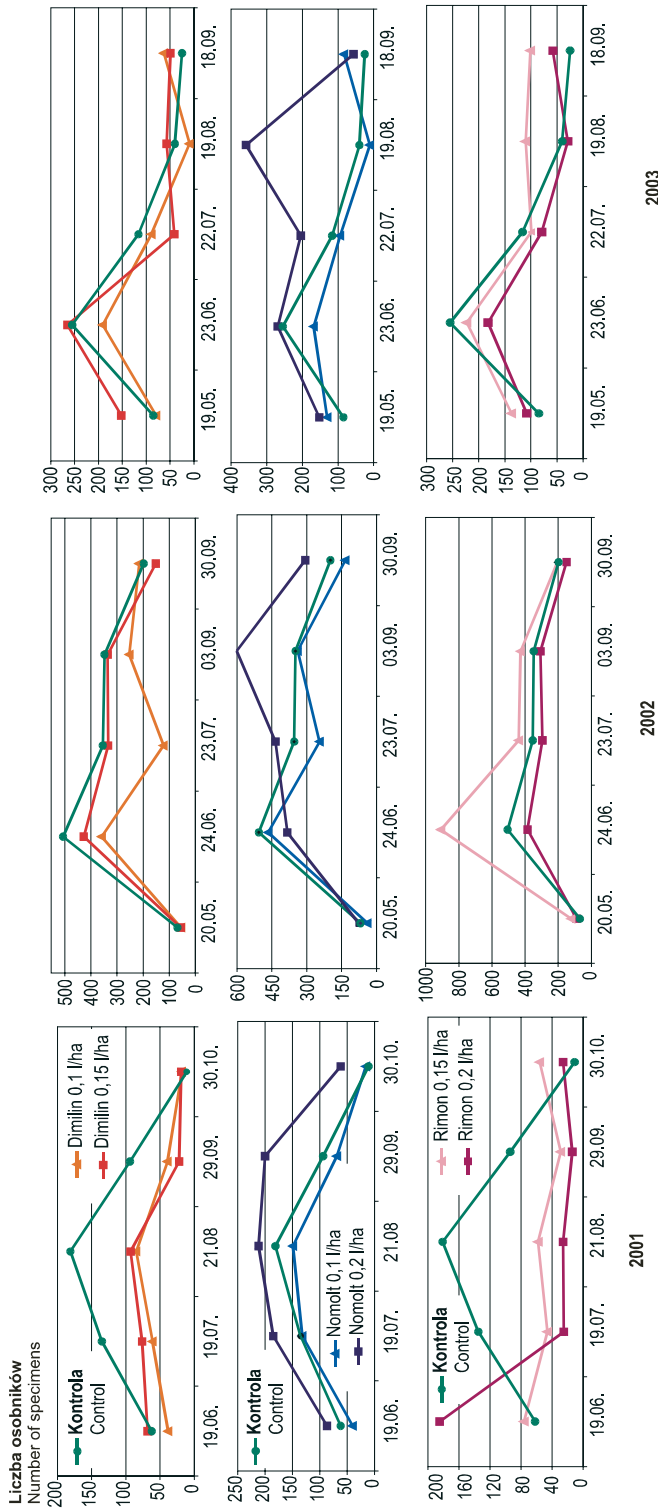
Zebrane *Diptera* należały do podrzędów krótkorogich *Brachycera* (35,3%) i długorogich *Nematocera* (64,7%). Wśród *Brachycera* najliczniej (67,2%) reprezentowane były *Phoridae* i *Muscidae*, nieco rzadziej (31,4%) *Anthomyidae* i *Dalichopodidae* oraz *Empididae*, *Rhagionidae*, *Syrphidae* i *Thereviridae*. Pozostałe *Brachycera* stanowiły 1,4% materiałów. Wśród *Nematocera* większość (73,1%) odłowionych owadów należała do *Sciaridae* i *Mycetophilidae*, rzadziej (25,6%) reprezentowane były *Trichoceridae*, *Culicidae*, *Tipulidae* i *Cecidomyiidae*. Pozostałe *Nematocera* stanowiły 1,3% materiałów.

Porównanie ogólnych ilości owadów należących do rzędów *Collembola* (tab. 2) oraz podrzędów *Nematocera* i *Brachycera* (ryc. 3–4) odłowionych podczas 3 kolejnych lat na powierzchniach doświadczalnych wskazuje, że w drugim i trzecim roku po zabiegach ich liczebność, niezależnie od rodzaju użytego insektycydu i jego dawki, była znacznie wyższa niż w roku wykonywania oprysków. Świadczy to, że użyte insektycydy nie spowodowały znaczącej redukcji liczebności owadów należących do dwu wymienionych rzędów, a zwiększenie liczebności ich populacji mogło być skutkiem odmiennych w poszczególnych latach warunków meteorologicznych lub wynikiem naturalnej fluktuacji liczebności (Szujewski 1980).

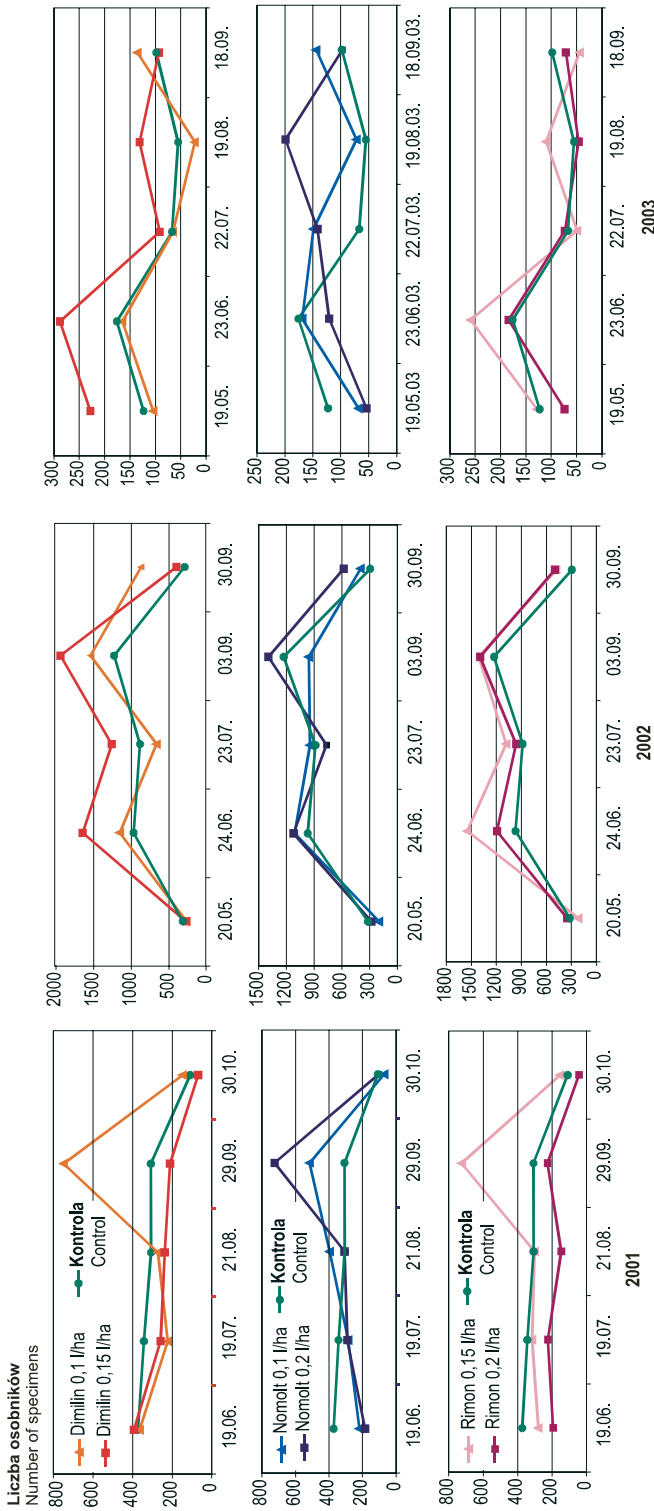
W przypadku *Coleoptera* (ryc. 5) w drugim roku po zabiegu zaobserwowano 4-krotny wzrost ogólnej liczby osobników, po czym w trzecim roku nastąpił znaczny spadek liczebności chrząszczy. Ponieważ zjawisko to miało miejsce zarówno na powierzchniach opryskanych, jak i na powierzchni porównawczej, zmniejszenie liczebności populacji chrząszczy w 2003 r. nie mogło być wynikiem zabiegów zwalczania. Być może obfita baza pokarmowa w postaci licznych larw foliofagów



Ryc. 3. Liczebność *Nematocera* w roku 2001, 2002 i 2003 na powierzchniach doświadczalnych w Nadl. Wymiarki
Ryc. 3. Numbers of *Nematocera* in 2001, 2002 and 2003 on experimental plots in Wymiarki Forest District



Ryc. 4. Liczebność *Brachycera* w latach 2001, 2002 i 2003 na powierzchniach doświadczalnych w Nadl. Wymiarki
 Ryc. 4. Numbers of *Brachycera* in 2001, 2002 and 2003 on experimental plots in Wymiarki Forest District



Ryc. 5. Liczebność *Coleoptera* w latach 2001, 2002 i 2003 na powierzchniach doświadczalnych w Nadl. Wymiarki
 Ryc. 5. Numbers of *Coleoptera* in 2001, 2002 and 2003 on experimental plots in Wymiarki Forest District

w roku 2001 spowodowała wzrost populacji drapieżnych *Carabidae* i *Staphylinidae* w 2002 r., natomiast drastyczne zmniejszenie się liczebności chrząszczy w roku 2003 mogło być wynikiem braku pokarmu w 2002 r. na skutek opryskania powierzchni doświadczalnych w roku poprzednim i równoczesnego załamania się gradacji foliofagów, jakie miało miejsce na powierzchni porównawczej.

Wyniki odłowów *Coleoptera*, *Brachycera* i *Nematocera* w latach 2001-2003 na 6 powierzchniach doświadczalnych opryskanych trzema testowanymi inhibitorami syntezy chityny oraz na powierzchni porównawczej wskazują, że wahania liczebności badanych grup owadów miały podobny charakter na wszystkich powierzchniach badawczych. Zebrane dane nie wskazują, by na powierzchni porównawczej liczebność owadów nie będących celem zabiegów zwalczania była wyższa niż na powierzchniach opryskiwanych.

4. WNIOSKI

Ocena liczebności *Collembola* i *Diptera* odłowionych do pułapek Barbera w latach 2001-2003 wskazuje, że niezależnie od użytych insektycydów, zarówno na powierzchniach opryskanych, jak i na powierzchni kontrolnej, w drugim i trzecim roku po zabiegu nastąpił wzrost liczebności owadów należących do dwu wymienionych rzędów.

Ocena liczebności *Coleoptera* wskazuje, że w drugim roku po zabiegu nastąpił znaczny wzrost ich liczebności, po czym w trzecim roku miał miejsce spadek liczebności. Zmiany liczebności chrząszczy miały taki sam charakter na powierzchniach traktowanych testowanymi preparatami i na powierzchni porównawczej i były prawdopodobnie wywołane zmianami obfitości ich bazy pokarmowej, czyli liczebności owadów foliofagicznych.

Uzyskane wyniki świadczą, że użyte insektycydy z grupy związków acylo-mocznikowych nie mają bezpośredniego wpływu na liczebność owadów należących do *Collembola* i *Diptera*. W przypadku drapieżnych *Coleoptera* zabiegi zwalczania mogą pośrednio redukować populację chrząszczy, zmniejszając ich bazę pokarmową.

LITERATURA

- Bystrowski C. 2000: Rączycowate (*Diptera, Tachinidae*) w drzewostanach sosnowych traktowanych insektycydami na przykładzie Nadleśnictwa Ostrów Mazowiecka. Rozprawa doktorska, SGGW, Warszawa.
- Hilszczański J. 1998: Reakcje gąsienicznikowatych (*Hymenoptera, Ichneumonidae*) na insektycydy stosowane w ochronie lasu. Rozprawa doktorska, Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa.
- Łabędzki A. 2001: Wytyczne dla praktyki dot. Stosowania w ochronie lasu przed szkodliwymi owadami insektycydów Dimilin 480 SC i Foray 02,2 UL.DGLP, Warszawa.
- Nowacka-Krukowska H., Głowacka B. 1996: Zanikanie diflubenzuronu w drzewostanach sosnowych po zabiegach zwalczania owadów liściożernych. Pr. Inst. Bad. Leś., Ser. A, 823.
- Szujecki A. 1980: Ekologia owadów leśnych, PWN, Warszawa, ss. 603.
- Tarwacki G. 2003: Biegaczowate (*Carabidae*) w drzewostanach sosnowych opryskanych insektycydami acylomocznikowymi. Konferencja PROFOREST w Malinówce, 2003, maszynopis.