

**BARBARA GŁOWACKA, SŁAWOMIR MAZUR**

## Zgrupowania epigeicznych mrówek w drzewostanach sosnowych opryskanych inhibitorami syntezy chityny

The assemblages of epigeic ants in pine stands treated with the inhibitors of chitin synthesis

### ABSTRACT

This paper is an attempt to find the changes which undergo in ants assemblages after using acylureas pine foliophagous pest.

### KEY WORDS

pest control, acylureas, epigeic ants assemblages

### Wstęp

W ochronie lasu przed owadami liściożernymi powszechnie stosowaną metodą są zabiegi opryskiwania, które w Polsce w formie akcji lotniczych wykonuje się co roku na powierzchniach wielu (od kilkudziesięciu do kilkuset) tysięcy hektarów. W przypadku zwalczania gatunków należących do *Lepidoptera* coraz częściej wykorzystywane są środki biologiczne zawierające bakterię *Bacillus thuringiensis*, natomiast niewrażliwe na tę bakterię szkodliwe gatunki z rzędu *Hymenoptera* (boreczniki, osnuje, zasnuje) wymagają użycia insektycydów chemicznych.

Spośród środków owadobójczych dopuszczonych do stosowania w leśnictwie na szczególną uwagę zasługują związki benzoilomocznikowe, których owadobójcze działanie polega na hamowaniu procesu syntezy chityny. Chityna, wielocukier zbliżony do celulozy, jest głównym elementem oskórka, stanowiącego zewnętrzną warstwę ochronną i zarazem strukturę szkieletową ciała owadów. Podczas rozwoju larwalnego oskórek jest kilkakrotnie zmieniany, co umożliwia wzrost larwy i jej przeobrażenie w owada dorosłego. Związki benzoilomocznikowe, w przeciwieństwie do insektycydów o działaniu kontaktowym porażających z reguły układ nerwowy wszystkich stadiów rozwojowych owadów, działają jedynie na roślinożerne stadia larwalne. Zjedzone wraz z pokarmem, hamują wytwarzanie nowego oskórka i powodują śmierć larwy. Inhibitory syntezy chityny stosuje się najczęściej podczas rójki, na stadium jaja. Wylęgające się larwy zjadają osłonkę jajową zanieczyszczoną preparatem, po czym żerują na opryskanych liściach i giną podczas wylinki w okresie przechodzenia z I do II stadium.

Pierwszym środkiem owadobójczym z grupy związków benzoilomocznikowych, stosowanym na dużą skalę w ochronie roślin był zsyntetyzowany ponad 30 lat temu w Holandii diflubenzuron, stanowiący składnik aktywny różnych formułacji insektycydu Dimilin. W następnych latach, w kilku krajach opracowano kolejne, bardzo podobne pod względem

#### **BARBARA GŁOWACKA**

Instytut Badawczy Leśnictwa  
Sękocin „Las”  
05-550 Raszyn  
B.Glowacka@ibles.waw.pl

#### **SŁAWOMIR MAZUR**

Katedra Ochrony Lasu i Ekologii SGGW  
ul. Nowoursynowska 159  
02-776 Warszawa  
Slawomir.Mazur@wl.sggw.waw.pl

chemicznym związku (m.in. teflubenzuron, novaluron, heksaflumuron, triflumuron, flufenoksuron), które stały się podstawą handlowej produkcji całej grupy inhibitorów syntezy chityny.

Chociaż, ze względu na selektywny sposób działania, związki benzoilomocznikowe oceniane są jako insektycydy względnie bezpieczne dla środowiska, wiele uwagi poświęca się ubocznym skutkom ich stosowania w ekosystemach leśnych. Takie niepożądane działanie może być bezpośrednim wynikiem toksyczności preparatów wobec stawonogów nie będących celem zabiegów lub też pośrednim skutkiem zmniejszenia bazy lęgowej lub pokarmowej, jaką foliofagi stanowią dla parazytoidów i organizmów owadożernych.

Większość badań nad wpływem związków benzoilomocznikowych na organizmy nie będące celem zwalczania, w tym na leśne stawonogi pożyteczne (parazytoidy i owady drapieżne), dotyczy różnych formułacji Dimilinu, który znalazł najszersze zastosowanie w ochronie lasu. Nie prowadzono natomiast takich badań dla teflubenzuronu i nowaluronu, które w większości krajów stosowane są raczej w ochronie roślin uprawnych.

Dane dostępne w literaturze wskazują, że diflubenzuron w różnym stopniu może negatywnie wpływać na populacje stawonogów nie będących celem zabiegów. Granett i inni [1976] w USA określali w warunkach terenowych wpływ terminu wykonania zabiegu zwalczania brudnicy nieparki *Lymantria dispar* L. na rozwój parazytoida *Apanteles melanoscelus* Ratz. Po wykonaniu trzech kolejnych opryskiwań na stadia L1-L2, L2-L3 i L3-L4 gąsienic, autorzy uzyskali we wszystkich przypadkach wysoką śmiertelność szkodnika. Procent wylęgu parazytoidów z traktowanych gąsienic był obniżony jedynie na skutek najwcześniejszego opryskiwania, natomiast zabiegi wykonane w późniejszych terminach nie miały wpływu na rozwój *A. melanoscelus*. We Francji Demolin [1978] prowadził obserwacje kilku gatunków parazytoidów z rodziny *Tachinidae* porażających gąsienice brudnicy nieparki hodowane na liściach opryskanych preparatem Dimilin. Spośród parazytoidów, które rozwijały się w traktowanych gąsienicach, rączyce z gatunków *Sturmia scutellata* R.-D., *Exorista larvarum* L., *Exorista sassiata*, *Carcelia lucorum* M. i *Drino inconspicua* M. osiągały stadium imago pomimo śmierci żywicieli, pod warunkiem że koncentracja diflubenzuronu nie przekraczała 5 g s.a./100 l wody. W Polsce badania ubocznego wpływu Dimilinu na *Tachinidae* i *Ichneumonidae*, prowadzone podczas zwalczania brudnicy mniszki *Lymantria monacha* wykazały spadek liczebności parazytoidów wynikający z redukcji populacji roślinożernych gatunków żywicielskich [Głowacka, Bystrowski, Hilszczański 1997].

Obserwacje 10 gatunków os (*Hymenoptera: Vespidae*) w lasach liściastych opryskanych przeciwko brudnicy nieparce w centralnych Apalachach wykazały, że diflubenzuron redukował liczebność os-robotnic jedynie w roku zabiegu, natomiast w następnym roku stan ich populacji nie różnił się istotnie od kontroli [Barrows, Wolf, Lynch 1994]. W badaniach wykonanych w Niemczech w Westfalii Klenner [1996] stwierdził, że w drzewostanach dębowych opryskanych Dimilinem liczebność biegaczowatych *Carabidae* była mniejsza niż w drzewostanach kontrolnych.

Sample i in. [1993] w Kanadzie podczas zwalczania brudnicy nieparki oceniali wpływ diflubenzuronu na owady nie będące celem zabiegu. W wyniku dwuletnich badań wykonanych w kilkunastu różnych drzewostanach liściastych, autorzy stwierdzili, że po zastosowaniu Dimilinu największej redukcji uległa liczebność liściożernych *Lepidoptera*, zwłaszcza *Noctuidae*, *Geometridae*, *Notodontidae* i *Arctiidae*. Nie stwierdzono natomiast negatywnych skutków w populacjach *Coleoptera*, *Diptera* i *Hymenoptera*. Martinat, Jennigs i Whitmore [1993] w USA w Zachodniej Wirginii badali wpływ diflubenzuronu na liczebność i różnorodność stawonogów żyjących w ściółce w drzewostanach liściastych, gdzie zwalczano brudnicę nieparkę. Stawonogi odławiano do pułapek przez 75 dni. Stwierdzono że między 21 i 42 dniem miał miejsce spadek

liczebności *Araneae*, *Orthoptera* i *Dictyoptera*. Zabiegi nie miały wpływu na różnorodność gatunkową badanych grup. Rieske i Buss [1997] badali w Kentucky wpływ różnych strategii ograniczania liczebności brudnicy nieparki na stawonogi żyjące w glebie i ściółce. Autorzy stwierdzili, że na powierzchniach traktowanych diflubenzuronem w pierwszym roku po zabiegu nastąpił spadek liczebności *Aranea*, *Acarina*, *Thysanoptera*, *Chilopoda* i *Diplopoda*. Ruf i in. [1997] badali w latach 1994-1996 w lasach liściastych Doliny Górnego Renu wpływ zastosowanego bezpośrednio na powierzchnię ściółki diflubenzuronu na *Collembola*. Na przykładzie gatunku *Folsomia quadrioculata* autorzy stwierdzili spadek liczebności populacji oraz zmiany struktury wiekowej. W kilka lat później Beck i in. [2004] również w Dolinie Górnego Renu, po zastosowaniu Dimilinu w lasach stwierdzili, że diflubenzuron zmieniał stosunki ilościowe w glebowych populacjach m.in. *Collembola*, *Oribatidae* i *Gamesidae*.

W literaturze przedmiotu istnieją również opracowania świadczące o braku ubocznego wpływu diflubenzuronu na stawonogi nie będące celem zabiegów zwalczania. M.in. Skatulla [1975] w Niemczech obserwował reakcje parazytoidów i owadów drapieżnych na diflubenzuron. Autor stwierdził, że imagines gąsieniczników *Aphanistes ruficornis* i *Barichneumon pachymerus* odżywiające się pokarmem zawierającym 0,01% preparatu Dimilin oraz drapieżny pluskwiak *Picromerus bidens* L. karmiony larwami brudnicy nieparki wyhodowanymi na liściach opryskanych preparatem, nie różniły się od owadów kontrolnych. W Chinach Liang [1991] wykazał, że po zabiegach zwalczania barczatki *Dendrolimus punctatus* w drzewostanach *Pinus massoniana*, parazytoidy *Tachinidae*, rozwijające się w gąsienicach żerujących na opryskanych drzewach, w ponad 90% zakończyły swój rozwój. W drzewostanach liściastych w stanie Maryland (USA) badano wpływ Dimilinu stosowanego w samolotowych opryskach na liczebność wrogów naturalnych brudnicy nieparki. Stwierdzono, że na powierzchniach traktowanych insektycydem liczebność parazytoida *Cotesia melanoscelus* nie różniła się istotnie w porównaniu z powierzchnią kontrolną [Webb i in. 1989].

Nieliczne pozycje piśmiennictwa dotyczącego stanu populacji mrówek w drzewostanach traktowanych Dimilinem wskazują na brak negatywnego oddziaływanie diflubenzuronu na tę grupę owadów. M.in. Roush i Akre [1978] w szeroko zakrojonych badaniach prowadzonych w latach 1975-1977 w USA w Oregonie monitorowali kolonie *Formica rufa* w drzewostanach opryskanych diflubenzuronem i nie stwierdzili zmian w behawiorze, aktywności i liczebności obserwowanych kolonii mrówek. W badaniach w Zachodniej Wirginii [Sample, Butler, Whitmore 1993] wykazano, że w drzewostanach traktowanych diflubenzuronem i nietraktowanych kontrolnych zmiany liczebności mrówek *Formicidae* nie różniły się istotnie.

W Ameryce Północnej prowadzono również wiele badań nad ubocznym wpływem diflubenzuronu na populacje ptaków. Nie stwierdzono bezpośredniego negatywnego oddziaływanie insektycydu na ptaki [Cooper i in. 1990; Sample i in. 1993], natomiast Whitmore, Cooper i Sample [1993] wykazali na przykładzie populacji owadożernych ptaków w Zachodniej Wirginii pośrednie skutki zabiegów zwalczania brudnicy nieparki przy użyciu diflubenzuronu. Spośród 9 gatunków ptaków, dla których określano suchą masę tkanki tłuszczowej, 7 gatunków migrujących miało istotnie mniejsze zapasy tłuszczu w porównaniu z kontrolą. Różnice masy tkanki tłuszczowej dla dwóch pozostałych gatunków stale bytujących w drzewostanach nie były istotne. Autorzy sugerują, że przyczyną redukcji tkanki tłuszczowej ptaków w drzewostanach opryskanych diflubenzuronem było zmniejszenie się biomasy *Lepidoptera*, czyli ilości dostępnego pokarmu oraz pogorszenie się jakości i zwiększony koszt zdobycia pokarmu.

W roku 2001 w Nadleśnictwie Wymiarki (RDLP w Zielonej Górze) podjęto zakrojone na szeroką skalę porównawcze badania w celu oceny wpływu zabiegów zwalczania owadów liścio-

żernych przy użyciu trzech najczęściej stosowanych w Polsce związków benzoilomocznikowych (diflubenzuronu, teflubenzuronu i nowaluronu) na naziemną entomofaunę leśną. Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki analizy mrówek *Formicidae* odłowionych do pułapek Barbera w latach 2001-2003 na powierzchniach doświadczalnych założonych w drzewostanach opryskanych insektycydami w dawkach zalecanych dla leśnictwa oraz na powierzchni kontrolnej.

## Metodyka prac

Badania przeprowadzono w drzewostanach sosnowych *Pinus sylvestris* L. w II-III klasie wieku, charakteryzujących się, z jednym wyjątkiem, 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 kompleksie drzewostanów zakwalifikowanych do zabiegów zwalczania przez Zespół Ochrony Lasu w Czerwonaku wyznaczono 9 powierzchni doświadczalnych o wielkości około 100 ha. Osiem powierzchni opryskano insektycydami w dawkach podanych w tabeli 1, a jedną pozostawiono jako porównawczą.

Tabela 1.

Insektycydy stosowane w Nadl. Wymiarki w roku 2001  
Insecticides used in the Wymiarki Forest District in 2001

Preparat	Dawka l/ha	Substancja aktywna s.a.	s.a./ha
Dimilin 480 SC	0,05	diflubenzuron	24 g
	0,75		36 g
	0,1		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

W dniach 17-19 maja 2001 r. przeprowadzono zabiegi opryskiwania drzewostanów samolotem AN-2R wyposażonym w atomizery typu Micronair 5000, zużywając na 1 ha 3 litry cieczy zawierającej odpowiednią dawkę insektycydu (tab. 1), 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 jednego miesiąca.

W latach 2001-2003, na każdej powierzchni doświadczalnej wykładano po 10 pułapek Barbera z gli-

## Wyniki

We wszystkich wariantach badawczych w ciągu trzech sezonów wegetacyjnych odłowiono 4084 mrówki, należące do 15 gatunków (tab. 2). Zgrupowania epigeicznych mrówek okazały się bardzo stabilne [podobieństwo dominacji (D) na tych samych wariantach w kolejnych latach nie spadło poniżej 70%], przy czym decydującymi dla kształtowania się zgrupowań mrówek okazało się 6 gatunków. Uderzająca jest tu bezwzględna dominacja w zgrupowaniu ( $D > 36\%$ ) *Stenammina debile*, mrówki preferującej cieniste lasy liściaste. Gatunek ten był wielokrotnie odławiany w drzewostanach sosnowych w różnych rejonach kraju [Mazur 1983; Borowski i in. 1996; Mazur 2004], ale zawsze nielicznie i bez istotnego znaczenia w strukturze zgrupowań. Pozostałe 5 gatunków to: *Myrmica rubra* ( $D=3\%$ ), *M. ruginodis* ( $D=17\%$ ), *Leptothorax crassispinus* ( $D=8\%$ ), *Lasius platythorax* ( $D=9\%$ ) i *L. fuliginosus* ( $D=15\%$ ). Ani rodzaj użytego preparatu owadobójczego, ani jego dawka nie wpłynęły na opisany układ. Co prawda w kolejnych latach w niektórych wariantach tworzyły się zgrupowania różniące się strukturą dominacyjną od pozostałych (ryc. 1-3),

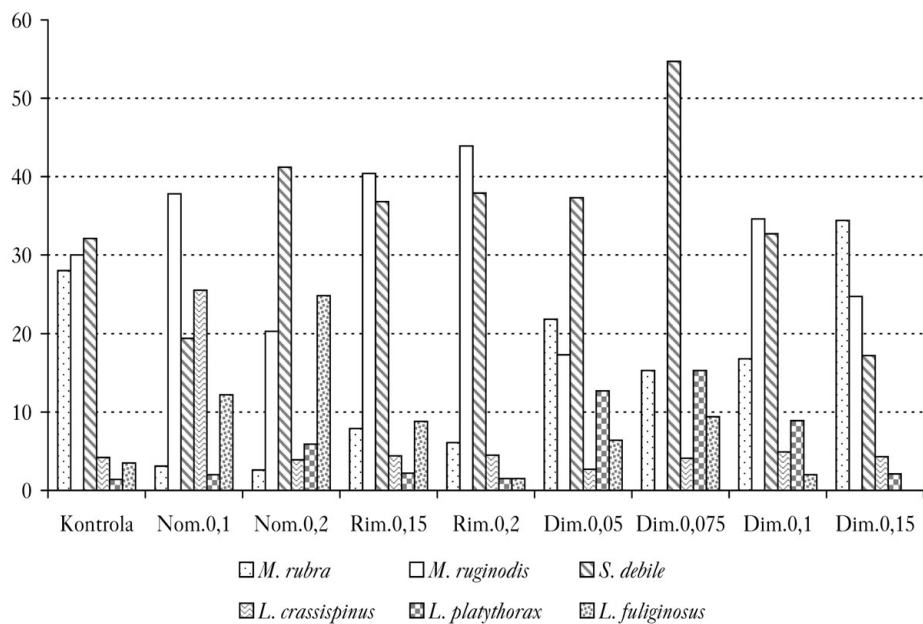
**Tabela 2.**  
Wykaz gatunków mrówek odłowionych we wszystkich wariantach doświadczenia w latach 2001-2003  
Specification of ant species caught in all variants of the experiment in the years 2001-2003

Gatunek	K1 =Dimilin 0,15 l/ha	K2 kontrola	Nomolt 0,1 l/ha	Nomolt 0,2 l/ha	Rimon 0,15 l/ha	Rimon 0,2 l/ha	Dim. I Dimilin 0,05 l/ha	Dim. II Dimilin 0,075 l/ha	Dim. III Dimilin 0,1 l/ha	ΣΣ
<i>Myrmica rubra</i>	71	99	4	17	26	10	53	73	27	380
<i>M. ruginodis</i>	49	93	109	120	99	56	57	27	64	674
<i>M. lobicornis</i>						1	1	1		3
<i>M. sabuleti</i>	15		1			1		13		30
<i>Stenamma debile</i>	78	207	88	247	176	148	178	253	107	1482
<i>Leptothorax acervorum</i>	1					1				2
<i>L. crassispinus</i>	45	24	47	44	41	16	42	23	44	326
<i>Formica fusca</i>			1	1						2
<i>F. pratensis</i>							1			1
<i>F. sanguinea</i>	1					1				2
<i>Camponotus ligniperda</i>	2									2
<i>Lasius plathythorax</i>	9	5	24	29	67	5	60	83	97	379
<i>L. alienus</i>		11	1	131	1	2		23	4	173
<i>L. umbratus</i>	1	1		1	2	4	1		1	11
<i>L. fuliginosus</i>	4	26	17	223	41	4	278	19	5	617
Razem	276	466	292	813	453	249	671	515	349	4084

ale było to zjawisko zmieniające się w czasie, przy czym z jednej strony brak było wyraźnych preferencji związanych z określonymi preparatami, a z drugiej podobieństwo zgrupowań nie spadało poniżej 50%.

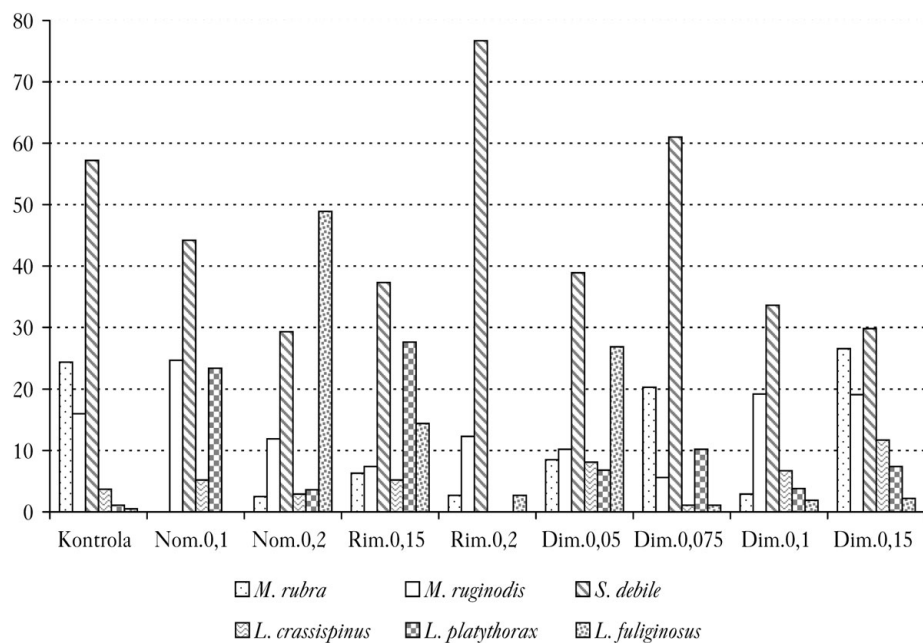
## Podsumowanie

Analiza wyników prowadzi do wniosku, że w hierarchii czynników wpływających na kształtowanie się zgrupowań mrówek dna lasu najważniejsza rola przypada czynnikom środowiska (głównie



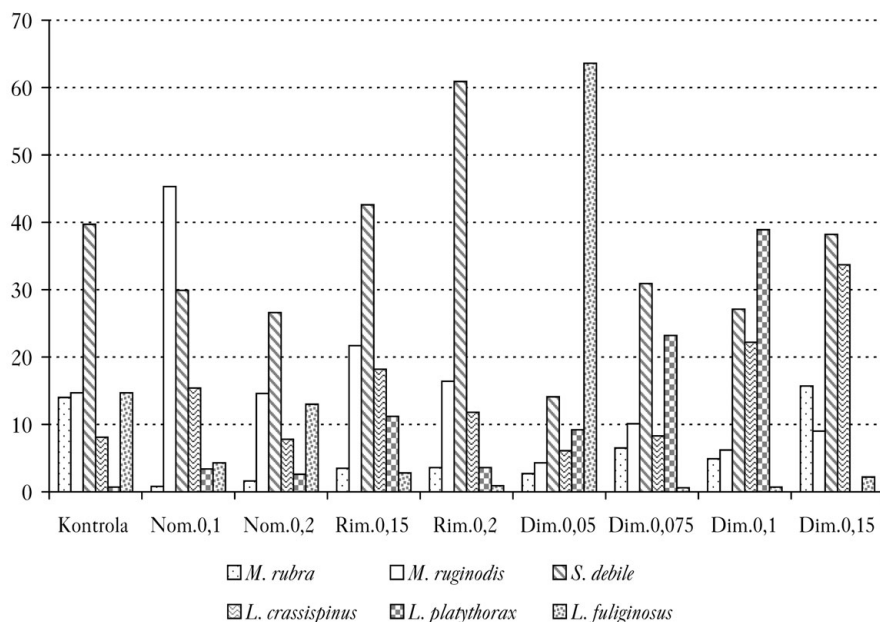
Ryc. 1.

Struktura nominacyjna zgrupowań mrówek we wszystkich wariantach w roku 2001  
 Nomination structure of ant assemblages in all experimental variants in 2001



Ryc. 2.

Struktura nominacyjna zgrupowań mrówek we wszystkich wariantach w roku 2002  
 Nomination structure of ant assemblages in all experimental variants in 2002



Ryc. 3.

Struktura nominacyjna zgrupowań mrówek we wszystkich wariantach w roku 2003  
 Nomination structure of ant assemblages in all experimental variants in 2003

warunki ciepłowo-wilgotnościowe), natomiast ewentualne implikacje tego procesu wywołane obecnością w środowisku pozostałości związków benzoilomocznikowych nie są zauważalne. Potwierdza to wyniki dotychczasowych badań [Borowski i in. 1996], w których również stwierdzono brak istotnego wpływu użytych w zwalczaniu brudnicy mniszki w Ostrowi Mazowieckiej pyretroidów (Decis, Trebon), biopreparatu (Foray) i związków benzoilomocznikowych (Dimilin) na zgrupowania epigeicznych mrówek. Podobnie w badaniach prowadzonych w USA autorzy [Roush i Akre 1978; Ample, Butle Whitmore 1993] wykazali brak negatywnych reakcji *Formicidae* na diflubenzuron.

## Wnioski

- ✦ We wszystkich obiektach badawczych odłowiono 15 gatunków mrówek, z których 6 decydowało o strukturze zgrupowań
- ✦ Zgrupowania epigeicznych mrówek były bardzo stabilne, odnotowano jedynie krótkotrwałe, nieukierunkowane fluktuacje.
- ✦ Nie stwierdzono istotnego wpływu pozostałości substancji aktywnych związków acylo-mocznikowych na strukturę i skład gatunkowy zgrupowań epigeicznych mrówek leśnych.

## Literatura

- Barrows E. M., Wolf S. S., Lynch D. M. 1994. Diflubenzuron effect on yellowjacket (*Hymenoptera: Vespidae*) worker numbers in a central Appalachian broadleaf forest. *J. Econ. Ent.* 87, 6: 1488-1493.
- Beck L., Rombke J., Ruf A., Prinzing A., Woas S. 2004. Effects of diflubenzuron and *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki toxin on soil invertebrates of a mixed deciduous forest in the Upper Rhine Valey, Germany. *Eur. J. Soil Biol.* 40, 1: 55-62.
- Borowski J. i in. 1996. Impact of the nun moth control treatments on some groups of forest epigeic arthropods. W: *Integrated Management of Forest Lymantriidae – Proceedings of International Conference*. Warsaw-Sękocin. 149-186.

- Cooper R. J., Dodge K. M., Martinat P. J., Donahoe S. B., Whitmore R. C. 1990. Effect of diflubenzuron application on eastern deciduous forest birds. *Journal of Wildlife Management*. 54: 486-493.
- Demolin G. 1978. Action du Dimilin, sur les chenilles de *Lymantria dispar* L.: incidence sur les tachinaires endoparasites. *Ann. Sci. Forest* 35: 229-234.
- Głowacka B., Bystrowski C., Hilszczański J. 1997. Zmiany liczebności entomofauny koron po zabiegach zwalczania brudnicy mniszki. Materiały IV Symp. Ochrony Ekosyst. Leśnych. Waloryzacja ekosystemów leśnych metodami zooindykacyjnymi. Jedlnia 2-3.12.1996. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa.
- Granett J., Dunbar D. M., Weseloh R. M. 1976. Gypsy moth control with Dimilin sprays timed to minimize effects on the parasite *Apanteles melanoscelus*. *J. Econ. Ent.* 69: 403-404.
- Klenner M. F. 1996. Die Laufkaferfauna (*Col. Carabidae*) Diflubenzuron-behandelter und unbehauelter Eichenmischwälder der Westfälischen Bucht. *Gesunde-Pflanzen*. 48: 248-252.
- Liang C. F. 1991. Experiments on the effects of Dimilin III for controlling pine caterpillar and its influence on parasitic natural enemies. *Natural Enemies of Insects*. 13: 171-174.
- Martinat P. J., Jennigs D. T., Whitmore R. C. 1993. Effects of diflubenzuron on the litter spider and orthopteroid community in a central Appalachian forest infested with gypsy moth (*Lepidoptera: Lymantridae*). *Environ. Ent.* 22: 1003-1008.
- Mazur S. 1983. Mrówki borów sosnowych Polski. Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
- Mazur S. 2004. Dynamika i kierunki zmian zgrupowań epigeicznych mrówek (*Formicidae*) w procesie spontanicznego odtwarzania lasu. *Sylvan* 1: 12-18.
- Medina P., Smaghe G., Budia F., Tirry L., Vinuela E. 2003. Toxicity and absorption of azadirachtin, diflubenzuron, pyriproxyfen and tebufenozide after topical application in predatory larvae of *Chrysoperla carnea* (*Neuroptera: Chrysopidae*). *Environ. Ent.* 32: 196-203.
- Rieske L. K., Buss L. J. 2001. Effects of gypsy moth suppression tactics on litter- and ground-dwelling arthropods in the central hardwood forest of the Cumberland Plateau. *For. Ecol. Manag.* 140: 181-195.
- Roush C. F., Akre R. D. 1978. Impact of chemicals for control of the Douglas-fir tussock moth upon populations of ants and yellowjackets (*Hymenoptera: Formicidae, Vespidae*). *Melanderia* 30: 95-109.
- Ruf A., Rombke J., Paulus R., Beck L. 1997. Die Wirkung von Dimilin auf Inviduen und Populationen von Bodentieren und die biologische Aktivität des Bodens eines Laubwaldes. *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent.* 11: 211-215.
- Sample B. E., Butler L., Whitmore R. C. 1993. Effects of an operational application of Dimilin on non-target insects. *Canad. Ent.* 125:173-179.
- Sample B. E., Cooper R. J., Whitmore R. C. 1993. Dietary shifts among songbirds from a diflubenzuron-treated forest. *Condor* 95: 616-624.
- Skatulla U. 1975. Über die Wirkung des Entwicklungshemmers Dimilin auf Forstinsekten. *Anz. Schädlingsk., Pflanz-Umweltschutz* 48: 145-147.
- Webb R. E., Shapiro M., Podgwaite J. D., Reardon R. C., Tatman K. M., Venables L., Kolodny-Hirsch D. M. 1989. Effect of aerial spraying with Dimilin, Dipel or Gypchek on two natural enemies of the gypsy moth (*Lepidoptera: Lymantridae*). *J. Econ. Ent.* 82: 1695-1701.
- Whitmore R. C., Cooper R. J., Sample B. E. 1993. Bird fat reduction in forests treated with Dimilin. *Environmental Toxicology and Chemistry* 12: 2059-2064.

## SUMMARY

The assemblages of epigeic ants in pine stands treated with the inhibitors of chitin synthesis

4084 ants belonging to 15 species were caught on all study plots (Table 2). Six species: *Murmica rubra*, *M. ruginodis*, *Stenammina debile*, *Leptothorax crassispinus*, *Lasius platythorax* and *L. fuliginosus* were decisive for the structure of ant assemblages. The ascertained assemblages were very stable showing only a short-lasting, non-directed fluctuations. No significant effect of active substances of acylurea compounds on the structure and species composition of epigeic ants was found.