

JAN ŁOSIŃSKI

WPŁYW WPROWADZONEGO DO GLEBY CHLORKU
CHLOROCHOLINY (CCC) NA SKOCZOGONKI *COLLEMBOLA*Pracownia Biologii Środowisk Zagospodarowanych
Instytutu Biologii UMK w Koniczynie
Kierownik: prof. dr M. Gromadska

WSTĘP

W związku z dużą aktualnością zagadnień związanych z ogólną chemizacją środowiska wiele uwagi poświęca się działaniu preparatów nie tylko w aspekcie ich bezpośredniego przeznaczenia, lecz również ich ubocznego działania na inne komponenty danej biocenozy. Do preparatów stosowanych w celu uzyskania niektórych pożądanych cech w roślinach należą inhibitory wzrostu roślin albo retardanty. Jednym z nich jest chlorek chlorocholiny o powszechnie używanym symbolu CCC. Zasadniczym efektem działania tego związku jest zahamowanie wzrostu pędu na długość u wielu roślin zbożowych [1, 2, 5, 6, 8, 9]. Stąd CCC znalazł zastosowanie jako środek zapobiegający wyleganiu zbóż. Nie brak też prac dotyczących wpływu CCC na rośliny warzywne [10, 14] oraz na rośliny ozdobne [11].

Badania nad wpływem CCC na zwierzęta są stosunkowo nieliczne. Przeprowadzono je głównie na różnych kręgowcach (myszy, szczury, koty i świnki morskie), ustalając dla każdego gatunku stopień toksyczności tej substancji. Bardzo fragmentaryczne są prace dotyczące oddziaływania CCC na zwierzęta bezkręgowce, a szczególnie na owady. Najczęściej stosowaną metodą podawania CCC zwierzętom jest dodawanie roztworu tej substancji do pożywek hodowlanych bądź smarowanie roztworem na przykład liści przeznaczonych do karmienia larw i gąsienic. Prace Tahori, Zeidlera i Halevy [12, 13] wykazały, że dla muchy domowej środek ten nie jest toksyczny, zaś u mszycy *Aphis nerri* Boyer wywoływał skrócenie okresu życiowego. Carlise, Peggy i Osborne [4] stwierdzili u szarańczaka *Dysdercus cardinalis* osłabienie funkcji rozrodczych i zniekształcenie zarodków przy hodowli larw na pokarmie z dodatkiem CCC. Błażejewska [3] w swoich doświadczeniach nie stwierdziła wprawdzie toksycznego wpływu CCC na wołka

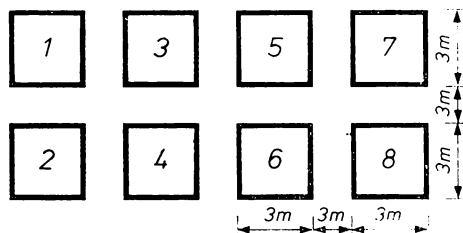
zbożowego, zaobserwowała jednak zwiększoną płodność chrząszczy w dalszych pokoleniach. Celem niniejszej pracy było poznanie, w jaki sposób wprowadzony do gleby CCC oddziałuje na faunę glebową, a w szczególności na skoczogonki.

METODA I MATERIAŁ

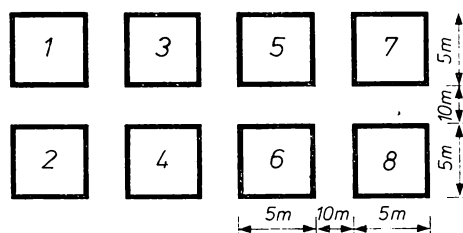
Owady do pracy zbierano w latach 1972 i 1973 z gleby dwóch pól z uprawą rzepaku jarego i ozimego na terenie gospodarstwa doświadczalnego UMK k. Torunia. Pola te były oddalone od siebie o około 300 m.

Rzepak jary wysiany był na polu o glebie gliniasto-piaszczystej, ozimy zaś — na polu z czarną ziemią zdegradowaną. W obu uprawach chlorek chlorocholiny zastosowano w dawkach: 4, 6 i 8 kg/ha (rys. 1). Na uprawie rzepaku jarego preparat wprowadzono do gleby 19.V.72 r., zaś na rzepaku ozimym 27.XI.72 r.

Pod uprawą rzepaku jarego
Under summer rape



Pod uprawą rzepaku ozimego
Under winter rape



Rys. 1. Schemat rozmieszczenia poletek
1 i 2 — poletka traktowane 4 kg/ha CCC,
3 i 4 — poletka traktowane 6 kg/ha CCC,
5 i 6 — poletka traktowane 8 kg/ha CCC,
7 i 8 — poletka kontrolne

Distribution scheme of plots

- 1, 2 — the plots treated 4 kg/ha CCC,
3, 4 — the plots treated 6 kg/ha CCC,
5, 6 — the plots treated 8 kg/ha CCC,
7, 8 — control plots

Pierwsze próbki gleby z rzepaku jarego pobrano 16 maja, z rzepaku ozimego 6 listopada 1972 r., tj. przed zastosowaniem preparatu. Następne próbki pobierano co dwa tygodnie. Doświadczenia zakończono z chwilą sprzętu rzepaku. Z każdego poletka pobierano po 4 próbki gleby z trzech warstw, z głębokości 5, 10 i 15 cm. Objętość każdej próbki gleby wynosiła 125 cm³ (5×5×5). Ogółem z rzepaku jarego pobrano 384 próby, natomiast z rzepaku ozimego 432 próby. Owady z pobranych próbek gleby wypłaszano w aparacie Tullgrena zmodyfikowanym przez Haarlova [7].

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Rzepak jary. Najwięcej skoczogonków zanotowano w glebie poletka traktowanego 4 kg/ha CCC (38,26%), mniej otrzymano z gleby z dawką 8 kg/ha CCC (28,04%), a najmniej z 6 kg/ha CCC (20,19%). Na poletkach kontrolnych liczebność skoczogonków wynosiła tylko 13,51%.

Do najliczniej występujących gatunków należał *Ceratophysella armata* Nicol. stanowiąc 52,1% ogółu zebranych skoczogonków oraz *Hypogastrura manubrialis* Tullb. — 19,7%. Następne miejsce pod względem liczebności zajęły *Folsomia fimetaria* L. — 7,5%, *Mesaphorura krausbaueri* Born. — 6,1%, *Onychiurus armatus* Tullb. — 5,1%. Pod koniec czerwca pojawił się *Isotoma notabilis* Schaff. dając 2,0% zebranych owadów i *Isotoma viridis* Bourl. — 1,4%, zaś pod koniec lipca notowano *Isotoma olivacea* Tullb. w ilości 1,5% zebranych *Collembola*.

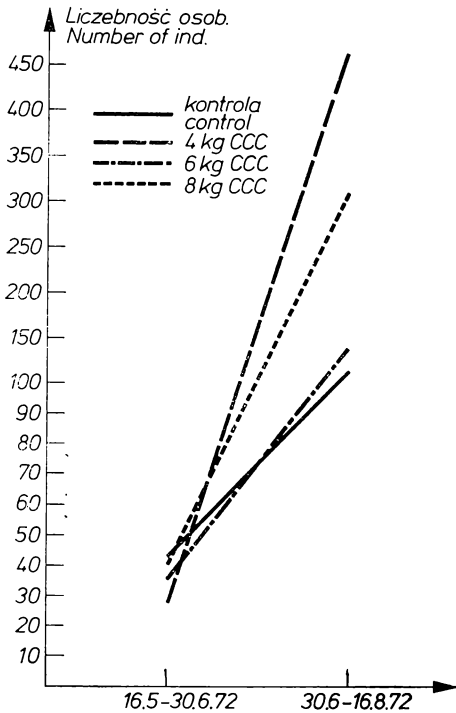
Pozostałe 14 gatunków występowało nieregularnie i sporadycznie, dając razem 4,6%. Były to gatunki następujące: *Onychiurus sibiricus* Tullb., *Stenophorura quadrispina* Born., *Metaphorura affinis* Born., *Frisea mirabilis* Tullb., *Folsomia quadrioculata* Tullb., *Proisotoma minuta* Tullb., *Pseudosinella alba* Pack., *Lepidocyrtus cyaneus* Tullb., *Heteromurus nitidus* Templ., *Sinella coeca* Schott., *Sinella curviseta* Brook., *Sminthurinus aureus* Lubb., *Sminthurus viridis* L. i *Alacma fusca* L.

Obserwacje wykazały, że w tej uprawie liczebność skoczogonków ulegała dużym wahaniom. Stąd przebieg zmian w liczebności łatwiej było porównywać, wyodrębniając pewne okresy. Pierwszy obejmował zmiany zachodzące od oprysku, tj. od 16 maja, do 30 czerwca, zaś drugi — okres całego lipca i połowy sierpnia.

W okresie pierwszym po oprysku największą liczebność skoczogonków zanotowano na poletkach kontrolnych (średnia — 44 osobników na 1 dcm²). Na poletkach opryskanych liczebność owadów wynosiła przy dawce 4 kg/ha CCC średnio 30 osobników, przy 6 kg/ha CCC — 36 osobników i przy 8 kg/ha — 41 osobników na 1 dcm².

W okresie drugim na poletkach opryskanych zanotowano wyraźny wzrost *Collembola* (rys. 2, tab. 1). Z dawką 4 kg/ha CCC dominantami były dwa gatunki — *Ceratophysella armata* i *Hypogastrura manubrialis*, w glebie poletka z dawką 8 kg/ha CCC — *Ceratophysella armata*, *Hypogastrura manubrialis* i *Mesaphorura krausbaueri*. W doświadczeniach z 6 kg/ha gatunkami dominującymi były *Ceratophysella armata* i *Hypogastrura manubrialis*. W glebie poletka kontrolnego najliczniej wystąpiły trzy gatunki: *Ceratophysella armata*, *Hypogastrura manubrialis* i *Folsomia fimetaria*.

Rozmieszczenie pionowe *Collembola* w zależności od zastosowanej dawki CCC przedstawiono w tab. 2. W warstwie powierzchniowej (0—5 cm) poletek traktowanych liczebność skoczogonków malała w miarę wzrostu koncentracji preparatu, była jednak wyższa od liczebności na



Rys. 2. Liczebność *Collembola* w glebie pod uprawą rzepaku jarego

Collembola number in soil under summer rape

poletku kontrolnym. W warstwach głębszych (5—10 cm) stwierdzono wzrost liczebności, liczby jednak były niższe niż w kontroli, z wyjątkiem warstwy 5—10 cm na poletku z dawką 8 kg/ha CCC.

Rzepak ozimy. W całym okresie obserwacji najwięcej skoczogonków uzyskano z poletek, gdzie wprowadzono 6 kg/ha CCC (36,7%). Przy innych dawkach preparatu (8 kg/ha — 19,9%, 4 kg/ha — 16,1% osobników) stwierdzono obniżenie liczebności skoczogonków w stosunku do poletek kontrolnych (27,3%). Biorąc pod uwagę zmiany w liczebności owadów, podobnie jak w uprawie rzepaku jarego, wyróżniono dwa okresy (rys. 3). W pierwszym okresie, tj. od czasu wprowadzenia preparatu w listopadzie do połowy grudnia zaobserwowano wzrost liczebności skoczogonków na poletkach traktowanych CCC (4 kg/ha — średnio na 1 dcm² 53,2 osobnika, 6 kg/ha — 66,3, 8 kg/ha — 42,2, w stosunku do kontroli, która miała — 32 osobniki), później następowało na nich zmniejszenie liczebności. Natomiast na poletkach kontrolnych zaznaczył się nieznaczny jej wzrost. W okresie wiosenno-letnim na wszystkich poletkach występowały znaczne wahania. Szczególnie duże nasilenie liczebności zaobserwowano przy końcu maja na poletkach z dawką 6 kg/ha CCC, kiedy na 1 dcm² przypadało 162,1 osobnika.

W uprawie rzepaku ozimego znaleziono 20 gatunków. Pod względem dominacji gatunków, w porównaniu do uprawy rzepaku jarego, nastą-

T a b e l a 1

Udział procentowy gatunków bardziej licznych w badanych poletkach
 Percentage of Collembola species in the plots investigated

Dawki CCC - Doses of CCC kg/1a		0	4	6	8
Gatunki - Species					
Onychiurus armatus	a	16,7	0,5	7,3	5,3
	b	7,6	0,2	1,3	2,7
Mesaphorura krausbaueri	a	9,0	2,8	4,8	11,8
	b	6,3	4,4	2,6	2,4
Hypogastrura manubrialis	a	16,7	16,8	18,1	30,0
	b	0,9	0,3	0,9	1,3
Ceratophysella armata	a	34,6	66,4	60,3	39,4
	b	3,6	26,6	28,7	16,9
Folsomia fimetaria	a	10,3	8,6	5,2	8,0
	b	25,2	48,9	53,0	63,7
Folsomia quadrioculata	a	2,4	0,2	0,7	0,5
	b	3,6	7,0	6,1	7,5
Isotoma viridis	a	2,0	1,7	0,8	1,2
	b	0,2	-	0,1	0,3
Isotoma olivacea	a	2,7	0,4	1,6	2,9
	b	18,0	1,0	0,6	1,4
Isotoma notabilis	a	5,0	2,6	1,2	0,4
	b	27,6	8,3	2,1	1,1
Sinella curviseta	a	0,6	-	-	0,5
	b	6,0	3,3	4,6	2,7
a - rzepak jary - summer rape					
b - rzepak ozimy - winter rape					

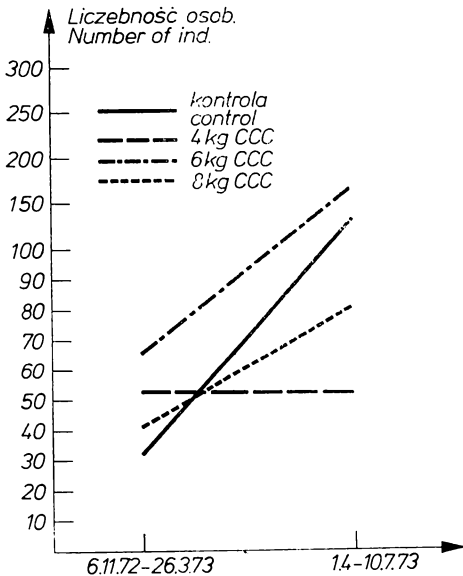
piły zmiany. W glebie wszystkich poletek traktowanych preparatem dominantami były dwa gatunki: *Folsomia fimetaria* i *Ceratophysella armata*, w doświadczeniach kontrolnych zaś dominowały: *Isotoma olivacea*, *Folsomia fimetaria* i *Isotoma notabilis*. Procent gatunków bardziej licznych przedstawiał się następująco:

<i>Folsomia fimetaria</i> L.	— 43,90%,
<i>Ceratophysella armata</i> Nicol.	— 18,370%,
<i>Isotoma notabilis</i> Schaff.	— 8,740%,
<i>Folsomia quadrioculata</i> Tullb.	— 5,420%,
<i>Isotoma olivacea</i> Tullb.	— 5,00%,
<i>Sinella curviseta</i> Brook.	— 4,10%.

Rozmieszczenie pionowe *Collembola* w zależności od zastosowanej dawki CCC
wyrażone w %

Vertical distribution of *Collembola* depending on the CCC doses, in %

Poletka - Plots			Kontrola Control	Traktowane - Treated		
Dawki CCC - Doses of CCC kg/ha			0	4	6	8
Głębokość w cm Depth in cm	0-5	a	54,48	83,63	67,39	56,88
		b	59,20	33,70	70,70	54,54
	5-10	a	28,43	10,58	22,40	31,65
		b	24,30	30,90	16,31	20,62
	10-15	a	17,09	5,79	10,21	11,47
		b	16,50	35,40	12,99	24,84
a - rzepak jary - summer rape						
b - rzepak ozimy - winter rape						



Rys. 3. Liczebność *Collembola* w glebie pod uprawą rzepaku ozimego

Collembola number in soil under winter rape

Liczebność tych gatunków wyraźnie korelowała z wprowadzoną dawką CCC (tab. 1). Z zestawienia widać, że, biorąc pod uwagę reakcje skoczogonków na CCC, można wyróżnić trzy grupy. Do pierwszej należały gatunki reagujące na CCC zwiększoną liczebnością, np. *Ceratophysella armata*, *Folsomia fimetaria* i *Hypogastrura manubrialis*. Drugą grupę stanowiły gatunki, których liczebność malała wraz ze wzrostem koncentracji

preparatu, np. *Onychiurus armatus*, *Isotoma notabilis* i *Isotoma olivacea*. Do trzeciej zaś grupy należały gatunki nie wykazujące wyraźnej reakcji na działanie CCC, jak np. *Isotoma viridis*, *Sinella curviseta*. W doświadczeniach z Alarem wymienione gatunki wykazywały odmienną reakcję [15].

Porównując wyniki doświadczeń przeprowadzonych na rzepaku ozimym z wynikami na rzepaku jarym stwierdzono różnice. W rzepaku jarym najliczniej występowały skoczogonki na poletkach z dawką 4 i 8 kg/ha CCC, w rzepaku zaś ozimym — na poletkach z dawką 6 kg/ha. Z ogólnej liczby 25 gatunków 16 gatunków było wspólnych dla obydwu upraw. Pięć gatunków (*Onychiurus sybiricus*, *Stenaphorura quadrispina*, *Metaphorura affinis*, *Sminthurinus aureus* i *Sminthurus viridis*) występowały wyłącznie w uprawie rzepaku jarego, zaś cztery gatunki (*Onychiurus fimetarius*, *Isotoma violacea*, *Isotomina thermophila* i *Lepidocyrtus lanuginosus*) notowano wyłącznie w glebie pod uprawą rzepaku ozimego.

Zmiany liczebności skoczogonków na rzepaku jarym w doświadczeniach z dawką 4 kg/ha CCC wskazują, że zastosowany preparat wkrótce po wprowadzeniu działał wyraźnie stymulująco na owady. W glebie poletek pod uprawą rzepaku ozimego stwierdzono stymulujące oddziaływanie preparatu tylko w dawce 6 kg/ha CCC. Przy innych dawkach tego nie notowano.

WNIOSKI

Z uzyskanych wyników można wyciągnąć następujące wnioski.

1. W uprawie rzepaku jarego traktowanego CCC liczebność skoczogonków, szczególnie przy dawce 4 kg/ha CCC, wzrastała w stosunku do poletek kontrolnych.
2. W uprawie rzepaku ozimego skoczogonki najliczniej występowały w glebie traktowanej 6 kg/ha CCC. Przy dawkach 4 i 8 kg/ha stwierdzono spadek liczebności.
3. W glebie pod uprawą rzepaku jarego dominował gatunek *Ceratophysella armata* Nicol., stanowiąc 52,1%.
4. W uprawie rzepaku ozimego dominowały dwa gatunki: *Folsomia fimetaria* L. i *Ceratophysella armata* Nicol., dając 61,5% ogółu skoczogonków.
5. Różne dawki CCC powodowały zmiany stosunków liczbowych między poszczególnymi gatunkami skoczogonków.

LITERATURA

- [1] Barbier S., Mayr H.: Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen Stickstoff und Chlorocholinchlorid (CCC) bei Winter Weizen in Gefäßversuch. *Plant and Soil* 24, 1966, 1, 167—177.

- [2] Birecka H.: Effect of 2-chloroethyltrimethylammonium chlorid (CCC) on photosynthesis and photosynthale distribution in cats and wheat after beading. *Bulletin Acad. Pol. Sci. Biol.* 14, 1966, 4, 261—267.
- [3] Błażejewska A.: Płodność wołka zbożowego *Calandra granaria* L. hodowanego na ziarnach pszenicy traktowanej chlorkiem chlorocholiny (CCC). *Rocz. Nauk. rol. A*, 1969, 129—136.
- [4] Carlise J. B., Peggy E. E., Osborne D. J.: Effects of plant growth regulators on locusts stainer bugs. *Sc. Food. and Agric.* 20, 1969, 391—393.
- [5] Chromiński A., Michniewicz M.: Badania nad wpływem chlorku chlorocholiny (CCC) na dwie odmiany żyta ozimego. *Zesz. auk. UMK* 14, 1971, 188.
- [6] Chromiński A., Stankiewicz S.: Wpływ chlorku chlorocholiny (CCC) na plon ziarna trzech odmian pszenicy ozimej różnie odpornej na wyleganie. *Zesz. nauk. UMK, Biol.* 14, 1971, 155—165.
- [7] Haarlov N.: A new modification of the Tullgren apparatus. *Journ. of Animal, Ecol.* 1947, 16, 115—121.
- [8] Michniewicz M., Chromiński A., Belt H.: Wpływ chlorku chlorocholiny (CCC) na planowanie i niektóre właściwości fizjologiczne i biochemiczne pszenicy ozimej Leszczyńska Wczesna. *Rocz. Nauk. rol. A*, 93, 1967, 1, 131—153.
- [9] Chromiński A., Belt H., Michniewicz M.: Ocena wyników trzyletnich doświadczeń nad stosowaniem chlorku chlorocholiny (CCC) w uprawie pszenicy ozimej Leszczyńska Wczesna. *Zesz. nauk. UMK, Biol.* 14, 1971, 143—154.
- [10] Ota T.: Izuczenie B. Ch. B. wlijanija obrabotki poczwy na tastienie ogurca. *Sc. Repts. Agric. Ibaraki Univ.* 9, 1961, 11.
- [11] Stuart N. W.: Initiation of flower buds in *Rhododendron* after application of growth retardant. *Science* 134, 1961.
- [12] Tahori A., Halevy A. H., Zeidler G.: Effects of some plant growth retardans on the *Aphis nerii* Boyer. *J. Sc. Food and Agric.* 16, 1965, 563—569.
- [13] Tahori A., Zeidler G., Halevy A. H.: The effects Phosphon as a house fly sterilant. *Die Naturwissenschaften* 52, 1965, 13, 400.
- [14] Wittwer S. H., Tolbert N. E.: 2-chloroethyltrimethylammonium chlorid and related compounds as plant growth substances. V. Growth, flowering and responses as related those induced by auxin and gibberillin. *Plant Phys.* 35, 1960, 6.
- [15] Witkowski T., Łosiński J.: Działanie następcze Alaru na nicienie i skoczgonki. *Stud. Soc. Scient. Tor. E (Zoologia)*, w druku.

Ян Лосински

ВЛИЯНИЕ НА НОГОХВОСТОК (*COLLEMBOLA*) ССС ВВЕДЕННОГО В ПОЧВУ ПОД ПОСЕВАМИ ЯРОВОГО И ОЗИМОГО РАПСА

Лаборатория биологии почвы агроценозов
Университета Н. Коперника в Торуне

Резюме

Целью работы было установление в какой степени введенный в почву ингибитор роста растений ССС влияет на развитие почвенных ногохвосток. Опыты проведено в 1972 и 1973 годах на полях опытной станции Университета Николая

Коперника в Коничинке. Препарат применено в количество 4, 6 и 8 кг/га. Анализ материалов произведен по методу тренда. Установлено, что введение CCC в почву под культурой ярового рапса отразилось положительно на ногохвостках и их численность была выше чем на контрольных делянках. В почве под посевом озимого рапса повышение численности отмечено только при применении 6 кг/га CCC. Разные виды ногохвосток по разному реагировали на наличие и количество введенного в почву CCC. Отмечено также некоторую зависимость между вертикальным распределением ногохвосток и количеством применяемого препарата.

Установлено, что CCC не проявляет токсического действия на этих насекомых, а в некоторых сезонах может оказывать даже стимулирующее действие на повышение численности. Большая многочисленность *Collembola* играет важную роль в круговороте веществ в агроценозах.

J. ŁOSIŃSKI

EFFECT OF CHLOROCHOLINE CHLORIDE (CCC), BROUGHT INTO SOIL,
ON COLLEMBOLA

Laboratory of Farmed Land Biotops
Institute of Biology,
N. Copernicus University of Toruń

S u m m e r y

The aim of work was find, how the plant growth inhibitor (CCC), brought into soil, would affect the soil fauna. The respective experiments were carried out in 1972 and 1973 on fields of the Experimental Station Koniczynka, N. Copernicus University. The CCC doses applied were 4, 6 and 8 kg per hectare.

The results were interpreted by means of the so-called trend method. It has been found that CCC brought into soil under summer rape affected favourably *Collembola*, the number of which was higher on CCC-treated plots than on control ones. In soil under winter rape the *Collembola* number increase occurred only at the dose of 6 kg CCC per hectare.

Differences were observed in the responses of particular species to the presence and doses of CCC brought into soil. Also a certain relationship between vertical distribution of *Collembola* and the amount of the preparation brought into soil has been proved.

The investigation allow to conclude that CCC can be regarded as a preparation harmless for *Collembola*, and in some periods even as an agent stimulating their number increase. High number of these insects plays an important role in the matter circulation in agroecosystems.

Dr Jan Łosiński
Pracownia Biologii Środowisk
Zagospodarowanych
Instytutu Biologii UMK
w Koniczynie, p. Popowo Toruńskie

