

OSTROŁĘCKIE TOWARZYSTWO NAUKOWE
im. Adama Chętnika

ZESZYTY NAUKOWE
OSTROŁĘCKIEGO TOWARZYSTWA NAUKOWEGO

XXX

Redaktor naczelny
Janusz Gołota

OSTROŁĘKA 2016

Agnieszka Kosewska*
Bożena Kordan**

UPRAWA FACELII BŁĘKITNEJ (*PHACELIA TANACETIFOLIA* *BENTH.*) JAKO SIEDLISSKO WYSTĘPOWANIA POŻYTECZNYCH BIEGACZOWATYCH (*COLEOPTERA*, *CARABIDAE*)

THE CULTIVATION OF PHACELIA (*PHACELIA TANACETIFOLIA* *BENTH.*) AS A HABITAT FOR THE OCCURRENCE OF BENEFICIAL GROUND BEETLES (*COLEOPTERA*, *CARABIDAE*)

Wstęp

Druga połowa XX wieku to czas bardzo intensywnej produkcji rolniczej, nastawionej na maksymalny zysk, a w konsekwencji skutkującej zachwianiem bioróżnorodności w ekosystemach rolniczych. Ograniczenie różnorodności biologicznej w agroekosystemach spowodowało wzrost zagrożenia ze strony agrofagów, a tym samym większą potrzebę stosowania środków ochrony roślin^{1, 2, 3}.

Od wielu lat prowadzone są w różnych krajach działania na rzecz wzbogacenia funkcjonalnej różnorodności biologicznej agrocenoz. Obecnie, w dobie integrowanej produkcji, dla wzbogacenia bazy pokarmowej owadów pożytecznych i wzmocnienia infrastruktury ekologicznej wprowadza się na pola różne gatunki roślin kwitnących^{4, 5, 6}. Stanowią one tzw. „ekologiczne struktury”, które mogą

* dr, Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.

** prof. dr hab., Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.

¹ Ryszkowski L. 2002. *Landscape Ecology in Agroecosystems Management*, CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C., 366 pp.

² Z. T. Dąbrowski, *Wzbogacenie oporu środowiska jako kierunek rozwoju metod biologicznych [Enhancement of ecological resistance leading to the development of biological control]*, „Prog. Plant Protect” 2010, 50 (3), s. 1044–1052.

³ Z. T. Dąbrowski, M. Hurej, J. Nowacki, W. Łykowski, M. Borkowska, *Wzbogacenie różnorodności biologicznej agrocenoz poprzez wysiewanie wybranych gatunków roślin kwitnących*, „Prog. Plant Protect” 2013, 53 (4), s. 844–849.

⁴ Z. T. Dąbrowski, J. Boczek, D. Kropczyńska-Linkiewicz, J. Garnis, *Znaczenie infrastruktury ekologicznej w integrowanej produkcji*, Prog. Plant Protect 2008, 48 (3), s. 761–770.

⁵ M. Hurej, J. P. Twardowski, W. Łykowski, *Diversified habitat as reservoir for ground-dwelling arthropods (Col., Carabidae) – preliminary results*, „Landscape Management for Functional Biodiversity” 2014, 100, p. 59–62.

⁶ M. Hurej, J. Twardowski, J. Nowacki, P. Sienkiewicz, P. Trzcziński, W. Łykowski, *Porównanie występowania owadów pożytecznych z rodzin Carabidae i Syrphidae na mieszance kwitnących roślin w dwóch miejscowościach Polski*, „Prog. Plant Protect” 2015, 55 (1), s. 30–39.

być doskonałym miejscem występowania organizmów pożytecznych. Tworzenie takich siedlisk jest zalecane przez Komisję Europejską w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2009/128/WE, w załączniku III dotyczącym integrowanej ochrony roślin⁷.

Jedną z ciekawszych, choć może mniej znanych, upraw jest facelia błękitna. Jest cenną rośliną w płodozmianie, uprawianą na nasiona, paszę lub zielony nawóz. Jest szczególnie wartościowa w gospodarstwach, gdzie stosuje się uproszczone zmianowanie, ponieważ łagodzi skutki zbyt dużego udziału zbóż w strukturze zasiewów, korzystnie wpływa na stan fitosanitarny i właściwości fizyczne gleby⁸. Zaliczana jest również do najlepszych roślin miododajnych^{9, 10}. Jest rośliną, która poprzez kwitnienie po innych miododajnych roślinach uprawnych (np. rzepaku), przedłuża bazę pokarmową dla zapylaczy na kolejnych kilka tygodni. Od kilkunastu lat facelia jest również składnikiem mieszanek kwitnących roślin, które przywabiają liczne gatunki owadów drapieżnych, w tym również chrząszczy z rodziny biegaczowatych (Carabidae)^{11, 12, 13}. Ze względu na swoje preferencje pokarmowe Carabidae zaliczane są do grupy owadów biorących czynny udział w zmniejszaniu gradacji szkodników roślin uprawnych. Są one również ważnym elementem naturalnego oporu środowiska^{14, 15}.

Cel, przedmiot i metody badań

Celem pracy była ocena uprawy facelii błękitnej jako pożytku dla chrząszczy z rodziny biegaczowatych, poprzez określenie ich liczebności, składu gatunkowego, różnorodności gatunkowej oraz struktury zgrupowania, a tym samym wskazanie jej roli we wzbogacaniu różnorodności ekologicznej w agroekosystemach.

⁷ European Parliament, *Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides*, Official J. Europea Union 309/71, p. 34.

⁸ G. Pruszyński, M. Mrówczyński, *Metodyka integrowanej ochrony facelii błękitnej (dla producentów)*, Poznań 2015.

⁹ S. Kaczmarek, K. Adamczewski, *Skuteczność chwastobójcza oraz selektywność herbicydów w uprawie facelii*, „Prog. Plant Protect” 2007, 47 (3), s. 125–128.

¹⁰ D. Szeplińska, *Zespól Thysanoptera na uprawie facelii błękitnej (Phacelia tanacetifolia Benth.)*, „Thysanopteron”. Pismo Entomologiczne 2008, 1 (1), s. 1–4.

¹¹ M. Hurej, J. Król, J. Twardowski, *Attraction of aphid predators by cultivated and weedy strips*, „Aphids and other Homopterous Insects” 1998, 6, p. 117–124.

¹² J. P. Twardowski, *Wpływ zwiększonego zróżnicowania roślinnego w agrocenozach na populacje fitofagów i ich wrogów naturalnych*. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 2002, 143 ss.

¹³ J. P. Twardowski, M. Hurej, T. Jaworska, *An effect of strip-management on carabid beetles (Col., Carabidae) in sugar beet crop*, „Journal of Plant Protection Research” 2006, 46 (1), p. 61–71.

¹⁴ B. Kromp, *Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement*, „Agriculture, Ecosystems and Environment” 1999, 74, p. 187–228.

¹⁵ A. Kosewska, T. Skalski, M. Nietupski, *Effect of conventional and non-inversion tillage systems on the abundance and some life history traits of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in winter triticale fields*, „European Journal of Entomology” 2014, 111 (5), p. 669–676.

Badania prowadzono w Polsce północno-wschodniej na terenie Zakładu Doświadczalnego Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin PIB w Bartążku koło Olsztyna (UTM DE 65), w latach 2008–2009. Pola z uprawą facelii błękitnej umiejscowione były pomiędzy innymi polami uprawnymi. W 2008 roku było to pole o powierzchni 19 ha. Znajdowało się ono w odległości około 60 m od drogi asfaltowej i sąsiadowało z uprawą pszenicy ozimej i kostrzewy trzcinowej. W 2009 roku powierzchnia badanej uprawy facelii stanowiła 22 ha. Sąsiadowała ona z uprawą pszenżyta ozimego i rzepaku.

Chrząższe odławiano do zmodyfikowanych pułapek Barbera, wypełnionych w 1/3 swojej objętości glikolem etylenowym. W każdym roku na badanym polu facelii założono po 5 pułapek Barbera, ustawionych w linii prostej co 10 m w głąb pola. Pułapki opróżniano co 2 tygodnie w okresie od połowy maja do końca września.

Zebrany materiał analizowano pod względem składu gatunkowego, liczebności, struktury dominacji oraz preferencji ekologicznych Carabidae. Przy opracowaniu wyników posłużono się wskaźnikami ogólnej różnorodności gatunkowej Shannona–Weavera H' (Log Base 2,718), równomierności Pielou (J') oraz bogactwa gatunkowego Simpsona (D).

Wyniki badań

W wyniku przeprowadzonych badań odłowiono 2425 chrząszczy z rodziny biegaczowatych należących do 37 gatunków. W obydwu latach badań liczba odłowionych gatunków była podobna (Tabela 1). Z punktu widzenia ochrony gatunkowej ważnym zagadnieniem jest zachowanie jak najwyższej różnorodności i bogactwa gatunkowego¹⁶. W przeprowadzonych badaniach zaobserwowano dość wysokie wskaźniki różnorodności gatunkowej biegaczowatych (H' =2,48 i 2,5) i związanego z nimi wskaźnika równomierności (J' =0,709). Wskaźnik bogactwa gatunkowego Simpsona (D), zwany też wskaźnikiem koncentracji dominacji, osiągnął niezbyt wysokie wartości, odpowiednio w latach badań: 0,12 i 0,11. Świadczy to o dość równomiernych proporcjach w występowaniu poszczególnych gatunków w zgrupowaniu. Dość dobrze obrazuje to również struktura dominacji badanego zgrupowania Carabidae (Tabela 2). Wyrównana struktura dominacji świadczy o stabilizacji badanego zespołu biegaczowatych. Gatunkami najczęściej występującymi w uprawie facelii błękitnej były: *Harpalus rufipes*, *Calathus ambiguus*, *Nebria brevicollis* i *Calathus fuscipes*. Jednak zdecydowanym dominantem w tej grupie, w obu latach badań, był hemizoofagiczny gatunek *Harpalus rufipes*, pospolicie występujący w różnych ekosystemach.

¹⁶ A. Kosewska, M. Nietupski, D. Ciepielewska, *Species diversity of ground beetles (Col.: Carabidae) in field groves*, *Baltic J. Coleop* 2003, 3 (2), p. 177–181.

Tabela 1

Skład gatunkowy, liczebność i wskaźniki różnorodności *Carabidae* odłowionych w uprawie facelii

Gatunek	Rok badań	
	2008	2009
<i>Acupalpus meridianus</i>	5	1
<i>Amara aenea</i>	1	0
<i>Amara bifrons</i>	0	2
<i>Amara convexior</i>	1	1
<i>Amara ovata</i>	3	5
<i>Amara similata</i>	26	15
<i>Anchomenus dorsalis</i>	80	98
<i>Anisodactylus binotatus</i>	0	2
<i>Bembidion lampros</i>	2	8
<i>Bembidion properans</i>	9	7
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	2	2
<i>Broscus cephalotes</i>	11	8
<i>Calathus ambiguus</i>	154	183
<i>Calathus cinctus</i>	4	8
<i>Calathus erratus</i>	23	21
<i>Calathus fuscipes</i>	110	129
<i>Calathus halensis</i>	25	10
<i>Carabus cancellatus</i>	2	0
<i>Carabus glabratus</i>	1	0
<i>Carabus granulatus</i>	6	6
<i>Clivina fossor</i>	0	1
<i>Harpalus affinis</i>	30	23
<i>Harpalus griseus</i>	6	4
<i>Harpalus rubripes</i>	0	2
<i>Harpalus rufipes</i>	308	229
<i>Harpalus smaragdinus</i>	1	1
<i>Harpalus tardus</i>	2	1
<i>Limodromus assimilis</i>	2	4
<i>Nebria brevicollis</i>	160	134
<i>Notiophilus palustris</i>	1	1
<i>Poecilus cupreus</i>	89	114
<i>Poecilus lepidus</i>	2	2
<i>Poecilus versicolor</i>	10	8
<i>Pterostichus melanarius</i>	101	97
<i>Pterostichus Niger</i>	57	33
<i>Synuchus vivalis</i>	1	2
<i>Trechus quadristriatus</i>	13	15
Liczba osobników	1248	1177
Liczba gatunków	33	34
Shannon H' Log Base 2,718	2,478	2,5
Shannon J'	0,709	0,709
Simpsons Diversity (D)	0,12	0,111

Źródło: opracowanie na podstawie badań

Tabela 2
Struktura dominacji *Carabidae* odłowionych w uprawie facelii

Klasa dominacji	Rok badań			
	2008		2009	
	gatunek	D [%]	gatunek	D [%]
Eudominanty (> 10%)	<i>Harpalus rufipes</i>	24,68	<i>Harpalus rufipes</i>	19,46
	<i>Nebria brevicollis</i>	12,82	<i>Calathus ambiguus</i>	15,55
	<i>Calathus ambiguus</i>	12,34	<i>Nebria brevicollis</i>	11,38
			<i>Calathus fuscipes</i>	10,96
		49,84		57,35
Dominanty (5–10%)	<i>Calathus fuscipes</i>	8,81	<i>Poecilus dorsalis</i>	9,69
	<i>Pterostichus melanarius</i>	8,09	<i>Anchomenus dorsalis</i>	8,33
	<i>Poecilus cupreus</i>	7,13	<i>Pterostichus melanarius</i>	8,24
	<i>Anchomenus dorsalis</i>	6,41		
		30,45		26,26
Subdominanty (2–5%)	<i>Pterostichus niger</i>	4,57	<i>Pterostichus niger</i>	2,80
	<i>Harpalus affinis</i>	2,40		
	<i>Amara similata</i>	2,08		
	<i>Calathus halensis</i>	2,00		
		11,06		2,80
Recedenty (1–2%)	<i>Calathus erratus</i>	1,84	<i>Harpalus affinis</i>	1,95
	<i>Trechus quadristriatus</i>	1,04	<i>Calathus erratus</i>	1,78
			<i>Amara similata</i>	1,27
			<i>Trechus quadristriatus</i>	1,27
		2,88		6,29
Subrecedenty (< 1%)	20 gatunków	5,77	22 gatunki	7,30

Źródło: opracowanie na podstawie badań

Analiza ekologiczna badanych zgrupowań *Carabidae* wykazała występowanie gatunków, nie tylko typowych dla pól uprawnych, ale należących do różnych grup ekologicznych (Tabela 3). W uprawach facelii błękitnej obserwowano duży zespół gatunków charakterystycznych dla terenów otwartych, jednakże wystąpiła także liczna grupa eurytopowych biegaczowatych. Podobne wyniki dotyczące preferencji siedliskowych notowali w różnych uprawach inni autorzy^{17, 18, 19}. Również IMIĘ Hurej i inni²⁰ w badaniach dotyczących *Carabidae*, występujących na mieszance roślin kwitnących, odnotowali podobną charakterystykę ekologiczną zgrupowań i liczbę gatunków.

¹⁷ S. Huruk, Powierzchniowe rozprzestrzenienie biegaczowatych (*Carabidae*, *Coleoptera*) w obrębie małych pól uprawnych, „Rocznik Świętokrzyski” Ser. B – Nauki Przyrodnicze 2000, 27, s. 117–130.

¹⁸ O. Aleksandrowicz, B. Pakuła, J. Mazur, Biegaczowate (*Coleoptera: Carabidae*) w uprawie pszenicy w okolicy Łęborka, „Ślupskie Prace Biologiczne” 2008, 5, s. 15–25.

¹⁹ A. Kosewska, M. Nietupski, D. Ciepielewska, W. Słomka, Czynniki wpływające na struktury zgrupowań naziemnych biegaczowatych (*Col., Carabidae*) w wybranych uprawach zbóż, „Prog. Plant Protect” 2009, 49 (3), 1035–1046.

²⁰ M. Hurej, J. Twardowski, J. Nowacki, P. Sienkiewicz, P. Trzcziński, W. Łykowski, Porównanie występowania owadów pożytecznych z rodzin *Carabidae* i *Syrphidae* na mieszance kwitnących roślin w dwóch miejscowościach Polski, „Prog. Plant Protect” 2015, 55 (1), s. 30–39.

Tabela 3
Charakterystyka ekologiczna *Carabidae* odłowionych w uprawie facelii

Grupy ekologiczne	Osobniki		Gatunki	
	n	%	n	%
Leśne	155	6,39	5	13,51
Eurytopowe	502	20,70	5	13,51
Terenów otwartych	1750	72,16	25	67,57
Torfowiskowe	18	0,74	2	5,41
Hygrofile	6	0,25	1	2,70
Mezohygrofile	198	8,16	4	10,81
Mezofile	1701	70,14	18	48,65
Mezokserofile	484	19,96	9	24,32
Kserofile	36	1,48	5	13,51
Fitofagi	42	1,73	2	5,41
Hemizoozofagi	627	25,86	11	29,73
Zoozofagi małe	60	2,47	5	13,51
Zoozofagi średnie	1045	43,09	11	29,73
Zoozofagi duże	651	26,85	8	21,62
Gatunki wiosenne	576	23,75	22	59,46
Gatunki jesienne	1849	76,25	15	40,54

Źródło: opracowanie na podstawie badań

Analiza preferencji pokarmowych wykazała, iż w uprawie facelii błękitnej wystąpiły licznie biegaczowate należące do średnich i dużych zoofagów. Jak podaje IMIĘ Pałosz²¹, udział zoofagów w uprawach jest bardzo pożądany ze względu na ich rolę w ograniczaniu szkodników. Pod względem preferencji wilgotnościowych zaobserwowano typową dla agrocenoz europejskich dominację *Carabidae* mezofilnych²². Na badanych polach facelii błękitnej odławiano najwięcej biegaczowatych o jesiennym typie rozwoju, ale pod względem liczby gatunków przeważały biegaczowate wiosenne (Tabela 3).

²¹ T. Pałosz, *Skład gatunkowy biegaczowatych (Col. Carabidae) na plantacjach rzepaku ozimego o różnej technologii i intensywności uprawy*, Materiały 35. Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin, 1995, cz. 1, s. 108–115.

²² H. U. Thiele, *Carabid beetles in their environments*, Springer-Verlag 1977, pp. 329.

Podsumowanie

Przedstawione wyniki wskazują, że uprawa facelii błękitnej może stanowić infrastrukturę ekologiczną w agrocenozach, stwarzającą warunki sprzyjające występowaniu biegaczowatych. Natomiast IMIĘ Schmutterer i IMIĘ Gaudchau²³ stwierdzili, że może być atrakcyjna również dla bzygowatych. Jest rośliną, która w bardzo szybkim czasie pokrywa powierzchnię gleby, długo kwitnie, nie jest zasiedlana w dużym stopniu przez agrofagi, a tym samym nie stosuje się w niej środków ochrony roślin. Dlatego też może stanowić doskonałe miejsce przeżycia i schronienia dla fauny pożytecznej podczas zabiegów agrotechnicznych na sąsiadujących roślinach uprawnych, a tym samym wpływać na zwiększenie liczebności drapieżców w ekosystemach rolniczych, które ograniczają liczebność wybranych szkodników roślin.

BIBLIOGRAFIA

- Aleksandrowicz O., Pakuła B., Mazur J. 2008. *Biegaczowate (Coleoptera: Carabidae) w uprawie pszenicy w okolicy Łęborka*, „Słupskie Prace Biologiczne”, 5, s. 15–25.
- Dąbrowski Z. T., Boczek J., Kropczyńska-Linkiewicz D., Garnis J. 2008. *Znaczenie infrastruktury ekologicznej w integrowanej produkcji*, „Prog. Plant Protect”, 48 (3), s. 761–770.
- Dąbrowski Z. T. 2010. *Wzbogacenie oporu środowiska jako kierunek rozwoju metod biologicznych [Enhancement of ecological resistance leading to the development of biological control]*, „Prog. Plant Protect”, 50 (3), s. 1044–1052.
- Dąbrowski Z. T., Hurej M., Nowacki J., Łykowski W., Borkowska M. 2013. *Wzbogacenie różnorodności biologicznej agrocenoz poprzez wysiewanie wybranych gatunków roślin kwitnących*, „Prog. Plant Protect”, 53 (4), s. 844–849.
- European Parliament. 2009. *Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides*, Official J. Europea Union, 309/71, p. 34.
- Hurej M., Król J., Twardowski J. 1998. *Attraction of aphid predators by cultivated and weedy strips*, „Aphids and other Homopterous Insects”, 6, p. 117–124.
- Hurej M., Twardowski J. P., Łykowski W. 2014. *Diversified habitat as reservoir for ground-dwelling arthropods (Col., Carabidae) – preliminary results*. Landscape Management for Functional Biodiversity, 100, p. 59–62.

²³ H. Schmutterer, M. Gaudchau, *Anlockung von Syrphiden durch kunstlich als Ersatz für Unkräuter in Winterweizenbesänden angesäte Phacelie (Phacelia tanacetifolia) und Auswirkung auf Getreideblattläuse*, DFG, Forschungsbericht: Herbizide II, VHC Verlagsges, Weinheim, 1986, s. 115–128.

- Hurej M., Twardowski J., Nowacki J., Sienkiewicz P., Trzcíński P., Łykowski W. 2015.** Porównanie występowania owadów pożytecznych z rodzin Carabidae i Syrphidae na mieszanke kwitnących roślin w dwóch miejscowościach Polski, *Prog. Plant Protect*, 55 (1), s. 30–39.
- Huruk S. 2000.** Powierzchniowe rozprzestrzenienie biegaczowatych (Carabidae, Coleoptera) w obrębie małych pól uprawnych, „Rocznik Świętokrzyski”, Ser. B – Nauki Przyrodnicze, 27, s. 117–130.
- Kaczmarek S., Adamczewski K. 2007.** Skuteczność chwastobójcza oraz selektywność herbicydów w uprawie facelii, *Prog. Plant Protect*, 47 (3), s. 125–128.
- Kosewska A., Nietupski M., Ciepielewska D. 2003.** Species diversity of ground beetles (Col.: Carabidae) in field groves, *Baltic Journal of Coleopterology*, 3 (2), p. 177–181.
- Kosewska A., Nietupski M., Ciepielewska D., Słomka W. 2009.** Czynniki wpływające na struktury zgrupowań naziemnych biegaczowatych (Col., Carabidae) w wybranych uprawach zbóż, *Prog. Plant Protect*, 49 (3), s. 1035–1046.
- Kosewska A., Skalski T., Nietupski M. 2014.** Effect of conventional and non-inversion tillage systems on the abundance and some life history traits of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in winter triticale fields, „European Journal of Entomology”, 111 (5), p. 669–676.
- Kromp B. 1999.** Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement, „Agriculture, Ecosystems and Environment”, 74, p. 187–228.
- Pałosz T. 1995.** Skład gatunkowy biegaczowatych (Col. Carabidae) na plantacjach rzepaku ozimego o różnej technologii i intensywności uprawy, *Materiały 35. Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin*, cz. 1, s. 108–115.
- Pruszyński G., Mrówczyński M. 2015.** *Metodyka integrowanej ochrony facelii błękitnej (dla producentów)*, Wydawnictwo Instytutu Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu.
- Ryszkowski L. 2002.** *Landscape Ecology in Agroecosystems Management*, CRC Press, Boca Raton, London–New York–Washington, D.C., 366 pp.
- Szeflińska D. 2008.** Zespół Thysanoptera na uprawie facelii błękitnej (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), „Thysanopteron”. *Pismo Entomologiczne*, 1 (1), s. 1–4.
- Schmutterer H., Gaudchau M. 1986.** Anlockung von Syrphiden durch kunstlich als Ersatz für Unkräuter in Winterweizenbeständen angesäte Phacelie (*Phacelia tanacetifolia*) und Auswirkung auf Getreideblattläuse, DFG, Forschungsbericht: Herbizide II, VHC Verlagsges, Weinheim, s. 115–128.
- Thiele H. U. 1977.** *Carabid beetles in their environments*, Springer-Verlag, pp. 329.
- Twardowski J. P. 2002.** Wpływ zwiększonego zróżnicowania roślinnego w agrocenozach na populacje fitofagów i ich wrogów naturalnych, *Rozprawa doktorska*, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 143 ss.
- Twardowski J. P., Hurej M., Jaworska T. 2006.** An effect of strip-management on carabid beetles (Col., Carabidae) in sugar beet crop, „Journal of Plant Protection Research”, 46 (1), p. 61–71.

STRESZCZENIE

Badania dotyczyły poznania zgrupowań biegaczowatych (Col. Carabidae), występujących w uprawie facelii błękitnej. Badania prowadzono w latach 2008–2009 w Bartążku koło Olsztyna. Biegaczowate były odławiane do pułapek Barbera od maja do końca września każdego roku. Ogółem odłowiono 2425 osobników należących do 37 gatunków. Zaobserwowano wysokie wartości wskaźników różnorodności gatunkowej biegaczowatych występujących w uprawie facelii. Stwierdzono występowanie biegaczowatych, należących do różnych grup ekologicznych, szczególnie dużych zoofagów mogących mieć wpływ na ograniczanie liczebności szkodników roślin. Uprawy facelii błękitnej stanowią element infrastruktury ekologicznej w agrocenozach, stwarzającej warunki sprzyjające występowaniu drapieżców.

Słowa kluczowe: infrastruktura ekologiczna, facelia błękitna, biegaczowate.

SUMMARY

The research concerned the knowledge of carabid beetles (Col. Carabidae) assemblages, occurring in the cultivation of tansy phacelia. The study was conducted in 2008–2009 in Bartążek near Olsztyn. Ground beetles were caught into Barber traps from May to September each year. In total, 2,425 individuals belonging to 37 species were captured. It was observed high values of species diversity of beetles occurring in the phacelia crop. There were a lot of valuable species of ground beetles, belonging to different ecological groups, especially large zoophages which may have an impact on reducing the number of plant pests. It was found that the cultivation of phacelia may be a valuable element of ecological infrastructure in agrocenosis creating conditions conducive to the presence of predators.

Keywords: ecological infrastructure, *Phacelia tanacetifolia*, ground beetles.