

TOMASZ OLBRYCHT, MONIKA KUCHARSKA-ŚWIERSZCZ

Katedra Agroekologii, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski; e-mail: tkolbr@ur.edu.pl

**FAUNA BIEGACZOWATYCH (COLEOPTERA, CARABIDAE)
W UPRAWACH RZEPAKU OZIMEGO (BRASSICA NAPUS L.)
POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ POLSKI**

W publikacji przedstawiono pierwsze informacje na temat chrząszczy z rodziny biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae) zasiedlających uprawy rzepaku ozimego w południowo-wschodniej Polsce. W efekcie obserwacji przeprowadzonych w latach 2009-2010 zebrano 2943 chrząszcze należące do 36 gatunków. Badane stanowiska okazały się zróżnicowane pod względem liczby zebranych biegaczowatych, jednak na wszystkich dominowały małe zoofagi. Osiem gatunków: *Loricera pilicornis*, *Anisodactylus binotatus*, *Harpalus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus melanarius*, *Anchomenus dorsalis* i *Chlaenius nitidulus* odnotowano na wszystkich badanych polach. Duże zoofagi i gatunki charakterystyczne dla terenów leśnych liczniej wystąpiły na stanowiskach sąsiadujących z zadrzewieniami śródpolnymi i lasem.

Słowa kluczowe: rzepak ozimy, uprawy energetyczne, organizmy pożyteczne, Carabidae

I. WSTĘP

Rzepak ozimy (*Brassica napus* L.) jest najważniejszą rośliną oleistą uprawianą w Polsce. Agrofagi rzepaku rozpoznane są bardzo dobrze, lecz stan poznania organizmów pożytecznych zasiedlających uprawy tej rośliny jest wysoce niezadowalający i fragmentaryczny. Dotyczy to również pożytecznych chrząszczy z rodziny biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae), które do tej pory były przedmiotem nielicznych badań przeprowadzonych jedynie w północnej oraz zachodniej części kraju [Pałosz 1995, Aleksandrowicz i in. 2009, Kosewska i in. 2008, Duda i Dubert 2009, Kosewska i in. 2011]. Biegaczowate to jedna z najważniejszych grup niewyspecjalizowanych zoofagów, które potrafią w istotny sposób regulować liczebność wielu szkodników roślin uprawnych, stanowiąc ważny element oporu środowiska.

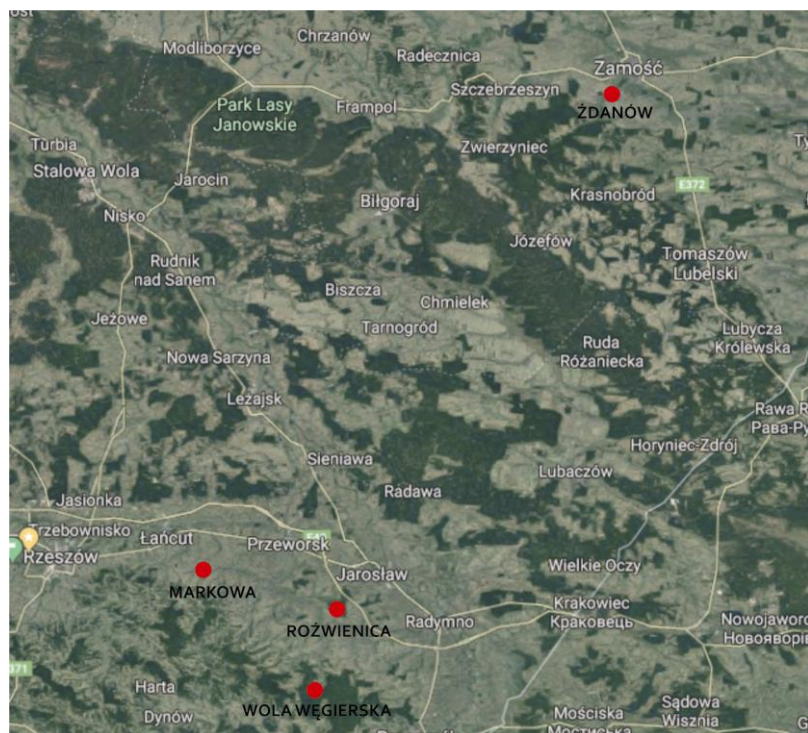
Wobec rosnącego znaczenia gospodarczego upraw rzepaku ozimego i wzrostu jego zapotrzebowania na cele energetyczne, podjęto przeprowadzenia obserwacji, których celem było rozpoznanie struktury ilościowo-jakościowej chrząszczy biegaczowatych w uprawach tej rośliny na terenie południowo-wschodniej Polski.

II. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na terenie województw podkarpackiego i lubelskiego, w latach 2009-2010. Stanowiska badawcze zlokalizowane były w miejscowościach: Markowa,

Rożwienica, Wola Węgierska i Żdanów [ryc. 1]. Badane uprawy rzepaku ozimego były zróżnicowane pod względem powierzchni oraz otoczenia:

- Markowa – powierzchnia 1 ha, w sąsiedztwie uprawy jęczmienia jarego, pszenicy ozimej oraz sadu jabłoniowego,
- Żdanów – powierzchnia 1,70 ha, w sąsiedztwie upraw rzepaku ozimego i jęczmienia jarego,
- Wola Węgierska – powierzchnia 2 ha, w sąsiedztwie lasu mieszanego i potoku Węgierka,
- Rożwienica – powierzchnia 2,98 ha, w sąsiedztwie upraw rzepaku ozimego, pszenicy jarej, odłogu i lasu.



Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk badawczych (Opracowanie własne na podstawie www.maps.google.pl)

Fig. 1. Location of research stands (Own work out based on www.maps.google.pl)

Badania przeprowadzono w okresie od kwietnia do lipca z wykorzystaniem metody pułapek glebowych Barbera. W centralnej części każdego pola umieszczono po 2 pułapki, które opróżniano systematycznie co 2 tygodnie. Na każdym stanowisku pobrano po 8 prób.

Zebrany materiał entomologiczny oznaczono korzystając z opracowania Hurki [1996], a nazwy gatunkowe Carabidae przyjęto za Stachowiakiem [2008]. Strukturę ilościowo-jakościową odłowionych chrząszczy opracowano z zastosowaniem następujących wskaźników: liczebność bezwzględna, dominacja, gęstość, frekwencja, wskaźnik znaczenia ekologicznego, wskaźnik bioróżnorodności Shannona, wskaźnik równomierności Pielou. Określono udział małych i dużych zoofagów oraz

hemizoofagów, a także preferencje siedliskowe stwierdzonych gatunków. Ponadto, porównano ze sobą zgrupowania Carabidae zebrane na poszczególnych stanowiskach.

III. WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W wyniku przeprowadzonych obserwacji, odłowiono łącznie 2943 chrząszcze należące do 36 gatunków (2615 osobników oznaczono do gatunku, a 288 osobników do rodzaju). Największą liczebność biegaczowatych stwierdzono w Markowej (1656 osobników), a najwięcej gatunków (24) w Woli Węgierskiej [tab. 1].

Najwyższą wartość wskaźnika gęstości (G) w Woli Węgierskiej obliczono dla *Harpalus rufipes*, zaś w przypadku pozostałych stanowisk dla *Poecilus cupreus*. Maksymalną frekwencję (F) odnotowano dla: *Carabus granulatus* i *Poecilus cupreus* w Roźwienicy oraz *Anisodactylus binotatus*, *Poecilus cupreus*, *Agonum muelleri* i *A. sexpunctatum* w Markowej. Najwyższą wartość wskaźnika bioróżnorodności Shannona (H') obliczono dla zgrupowania biegaczowatych odłowionych w Woli Węgierskiej (2,58), z kolei wskaźnik równomierności Pielou (J') najwyższą wartość osiągnął w Roźwienicy (0,88). Wskaźnik wartości ekologicznej (Q), charakteryzujący znaczenie poszczególnych gatunków w zgrupowaniu dotyczył *Poecilus cupreus* na stanowiskach w Roźwienicy (Q = 57,74) i Markowej (Q = 49,93) [tab. 1].

Do gatunków dominujących wśród zebranych Carabidae należały: *Harpalus rufipes* (Wola Węgierska, Żdanów), *Pterostichus melanarius* (Wola Węgierska, Roźwienica, Żdanów), *Carabus granulatus* (Roźwienica), *Poecilus cupreus* (Roźwienica, Markowa, Żdanów) oraz *Poecilus versicolor* (Żdanów). Obecność gatunków zaliczonych do wszystkich klas dominacji odnotowano w Woli Węgierskiej i Markowej [tab. 2].

Pod względem troficznym na wszystkich badanych stanowiskach przeważały małe zoofagi, których udział wyniósł od 57% w Roźwienicy do 81% w Markowej. Udział zoofagów dużych wyniósł od 14% w Markowej do 38% w Woli Węgierskiej i Roźwienicy, a hemizoofagów od 4% w Woli Węgierskiej do 6% w Żdanowie. W aspekcie wymagań siedliskowych, najliczniejszą grupę stanowiły gatunki charakterystyczne dla terenów otwartych, których najwięcej zaobserwowano w Żdanowie (63%), a najmniej w Woli Węgierskiej (33%). Gatunki leśne najliczniej wystąpiły w Woli Węgierskiej (38%), a najmniejszy ich udział dotyczył Żdanowa (6%). Udział gatunków o mieszanych preferencjach siedliskowych wynosił od 25% w Markowej do 43% w Roźwienicy [tab. 1].

Najwyższą wartość wskaźnika podobieństwa określono dla stanowisk w Woli Węgierskiej i Roźwienicy (55,17%) oraz Roźwienicy i Markowej (50%), zaś najmniej podobnymi dla siebie okazały się stanowiska w Woli Węgierskiej i Żdanowie oraz w Markowej i Żdanowie (po 25%) [tab. 3].

Tabela 1 - Table 1

Struktura ilościowo-jakościowa gatunków odłowionych na badanych stanowiskach w latach 2009-2010
Quantitative and qualitative structure of species caught in the studied sites in 2009-2010

Gatunek / Rodzaj Species / Genus		Stanowisko / Research stand												Grupa troficzna / Feeding preferences	Środowisko życia / Habitat	
		Wola Węgierska			Rożwienica			Markowa			Żdanów					
		L _b	D	Q	L _b	D	Q	L _b	D	Q	L _b	D	Q			
Abax parallelepipedus (Piller et Mitterpacher)		4	1.72	0.43											Zd	L
Abax parallelus (Duft.)		1	0.43	0.05											Zd	L
Abax schueppeli rendschmidtii (Germ.)		7	3.01	1.51											Zd	L
Agonum muelleri (Herbst)		10	4.31	1.62	7	0.71	0.36	72	4.34	4.34					Zm	ToL
Agonum sexpunctatum (L.)		3	1.29	0.32	5	0.51	0.17	148	8.93	8.93					Zm	ToL
Amara sp. Bonelli		47	-	-	49	-	-	141	-	-	4	-	-		Hz	-
Anchomenus dorsalis (Pont.)		8	3.44	2.15	13	1.32	0.66	100	6.03	5.17	2	2.63	0.75		Zm	To
Anisodactylus binotatus (Fabr.).		2	0.86	0.22	12	1.22	0.81	36	2.17	2.17	2	2.63	0.38		Zm	To
Anisodactylus signatus (Panz.)								2	0.12	0.03	1	1.31	0.19		Zm	L
Asaphidion flavipes (L.)		7	3.01	0.75	1	0.1	0.02	4	0.24	0.07					Zm	ToL
Bembidion lampros (Herbst)		1	0.43	0.05				5	0.30	0.13					Zm	To
Bembidion properans (Steph.)								7	0.42	0.18					Zm	To
Broscus cephalotes (L.)								1	0.06	0.01	1	1.31	0.19		Zd	To
Calathus erratus (Sahlberg)											1	1.31	0.19		Zm	ToL
Calathus fuscipes (Goeze)											3	3.94	0.56		Zm	ToL
Carabus arvensis Herbst					1	0.1	0.02								Zd	ToL
Carabus cancellatus Ill.					10	1.02	0.51				4	5.26	0.75		Zd	To
Carabus convexus Fabr.		1	0.43	0.05											Zd	L
Carabus granulatus L.		1	0.43	0.05	128	13.07	13.07								Zd	ToL
Carabus scheidleri zawadzki Kraatz.		1	0.43	0.05											Zd	L
Carabus ulrichii Germ.					15	1.53	0.51								Zd	To
Carabus violaceus L.		1	0.43	0.05	1	0.1	0.02								Zd	ToL
Chlaenius nitidulus (Schrank)		6	2.58	0.65	3	0.30	0.10	3	0.18	0.05	2	2.63	0.75		Zm	To
Cychrus caraboides (L.)		1	0.43	0.05	1	0.1	0.02								Zd	L
Cylindrea germanica (L.)								18	1.08	0.31					Zm	To
Dolichus halensis (Schall.)					1	0.1	0.02	3	0.18	0.03	1	1.31	0.19		Zd	To
Harpalus rufipes (De Geer).		45	19.39	9.70	11	1.12	0.93	59	3.56	3.05	9	11.84	8.46		Hz	To
Harpalus sp. Latr		3	-	-	16	-	-	14	-	-	5	-	-		Hz	-
Limodromus assimilis (Payk.)		20	8.62	4.31	11	1.12	0.56	24	1.44	1.03					Zm	L
Loricera pilicornis (Fabr.)		1	0.43	0.05	1	0.1	0.02	1	0.06	0.01	2	2.63	0.75		Zm	ToL
Nebria brevicollis (Fabr.)		8	3.44	1.29											Zm	To
Ophonus sp. Dej.		6	-	-				2	-	-					Hz	-
Poecilus cupreus (L.)		7	3.01	1.51	536	54.74	54.74	827	49.93	49.93	14	18.42	7.89		Zm	To
Poecilus lepidus (Leske)								49	2.95	1.26	7	9.21	3.95		Zm	To
Poecilus versicolor (Sturm)		10	4.31	2.69	9	0.91	0.46	4	0.24	0.14	9	11.84	6.77		Zm	To
Pterostichus melanarius (Ill.)		28	12.06	9.05	104	10.62	10.62	129	7.78	4.45	8	10.52	6.01		Zd	ToL
Pterostichus niger (Schall.)		2	0.86	0.11	43	4.39	2.20	3	0.18	0.05					Zd	L
Pterostichus ovoideus (Sturm)		1	0.43	0.05											Zm	L
Pterostichus sp.								1	-	-					Zm	-
Pterostichus vernalis (Panz.)					1	0.1	0.02	3	0.18	0.08	1	1.31	0.19		Zm	ToL
Razem os. / Total individuals	2943	232			979			1656			76					
Razem gat. / Total species	36	24			21			21			16					
Wskaźnik Shannona (H')		2.59			1.68			1.87			2.55					
Wskaźnik Pielou (J')		0.78			0.53			0.58			0.88					
L _b – Liczebność bezwzględna [szt.] / Abundance [pcs.]; D – Dominacja [%] / Dominancie [%]; Q – Wskaźnik znaczenia ekologicznego [%] / Indicator of ecological importance [%]; Zd – Zoofagi duże / Large zoophages; Zm – Zoofagi małe / Small zoophages; Hz – Hemizoofahi / Hemizoophages; To – Gatunek terenów otwartych / Open areas; L – Gatunek leśny / Forests; ToL – Gatunek terenów otwartych i leśnych / Open areas and forests																

Tabela 2 - Table 2

Klasy dominacji gatunków odłowionych na badanych stanowiskach w latach 2009-2010
 Dominance classes of species caught in the studied sites in 2009-2010

Klasy dominacji Dominance class	Stanowiska / Studied sites			
	Wola Węgierska	Rożwienica	Markowa	Żdanów
D5 (Eudominanty / Eudominants)	<i>Harpalus rufipes</i> , <i>Pterostichus melanarius</i>	<i>Carabus granulatus</i> <i>Poecilus cupreus</i> <i>Pterostichus melanarius</i>	<i>Poecilus cupreus</i>	<i>Harpalus rufipes</i> <i>Poecilus cupreus</i> <i>Poecilus versicolor</i> <i>Pterostichus melanarius</i>
D4 (Dominanty / Dominants)	<i>Limodromus assimilis</i>	-	<i>Pterostichus melanarius</i> <i>Agonum sexpunctatum</i> <i>Anchomenus dorsalis</i>	<i>Carabus cancellatus</i> <i>Poecilus lepidus</i>
D3 (Subdominanty / Subdominants)	<i>Nebria brevicollis</i> <i>Asaphidion flavipes</i> <i>Poecilus cupreus</i> <i>Poecilus versicolor</i> <i>Abax schueppeli</i> <i>rendscheidtii</i> <i>Agonum muelleri</i> <i>Chlaenius nitidulus</i>	<i>Pterostichus niger</i>	<i>Anisodactylus binotatus</i> <i>Harpalus rufipes</i> <i>Poecilus lepidus</i> <i>Agonum melleri</i>	<i>Loricera pilicornis</i> <i>Anisodactylus binotatus</i> <i>Calathus fuscipes</i> <i>Anchomenus dorsalis</i> <i>Chlaenius nitidulus</i>
D2 (Recedenty / Recedents)	<i>Abax parallelepipedus</i> <i>Agonum sexpunctatum</i> <i>Anchomenus dorsalis</i>	<i>Carabus ulrichii</i> <i>Carabus cancellatus</i> <i>Anisodactylus binotatus</i> <i>Harpalus rufipes</i> <i>Limodromus assimilis</i> <i>Anchomenus dorsalis</i>	<i>Cylindera germanica</i> <i>Limodromus assimilis</i>	<i>Brosicus cephalotes</i> <i>Anisodactylus signatus</i> <i>Pterostichus vernalis</i> <i>Calathus erratus</i> <i>Dolichus halensis</i>
D1 (Subrecedenty / Subrecedents)	<i>Loricera pilicornis</i> <i>Carabus granulatus</i> , <i>Carabus scheidleri</i> <i>zawadzki</i> <i>Carabus convexus</i> <i>Carabus violaceus</i> , <i>Cychrus caraboides</i> <i>Bembidion lampros</i> <i>Anisodactylus binotatus</i> <i>Pterostichus niger</i> <i>Pterostichus ovoideus</i> <i>Abax parallelus</i>	<i>Loricera pilicornis</i> <i>Carabus arcensis</i> <i>Carabus violaceus</i> <i>Cychrus caraboides</i> <i>Asaphidion flavipes</i> <i>Pterostichus vernalis</i> <i>Poecilus versicolor</i> <i>Dolichus halensis</i> <i>Agonum muelleri</i> <i>Agonum sexpunctatum</i> <i>Chlaenius nitidulus</i>	<i>Loricera pilicornis</i> <i>Brosicus cephalotes</i> <i>Asaphidion flavipes</i> <i>Metallina properans</i> <i>Bembidion lampros</i> <i>Anisodactylus signatus</i> <i>Poecilus versicolor</i> <i>Pterostichus vernalis</i> <i>Pterostichus niger</i> <i>Dolichus halensis</i> <i>Chlaenius nitidulus</i>	-

Tabela 3 - Table 3

Podobieństwo jakościowe badanych zgrupowań / Qualitative similarity of surveyed clusters

Porównywane stanowiska / Compared positions	Liczba gatunków wspólnych / Common species	Stopień podobieństwa [%] / Degree of similarity [%]
Wola Węgierska / Rożwienica	16	55.17
Wola Węgierska / Markowa	14	45.16
Wola Węgierska / Żdanów	8	25.00
Rożwienica / Markowa	14	50.00
Rożwienica / Żdanów	11	43.30
Markowa / Żdanów	13	25.00

IV. DYSKUSJA

Biegaczowate stanowią bardzo cenny element oporu środowiska agrarnego, w tym upraw rzepaku ozimego, na co wskazują nieliczne, ale wnikliwe badania. Pałosz [1995] podaje, iż biegaczowate mogą powodować 50% redukcję poczwerek słodyszka rzepakowego (*Meligethes aeneus* L.), jednego z najgroźniejszych szkodników rzepaku. Duda i Dubert [2009] wskazują *Poecilus cupreus*, jako istotny gatunek zoofaga, niszczący zarówno larwy jak i imagines licznych agrofagów rzepaku. Również Twardowski [2006] opisuje wysoki udział tego gatunku w zasiewach rzepaku ozimego. *Poecilus cupreus* wystąpił na wszystkich badanych stanowiskach w południowo-wschodniej Polsce. Podkreślić należy, iż na trzech z nich okazał się gatunkiem dominującym, dodatkowo odznaczał się bardzo wysoką frekwencją i gęstością względną.

Gatunkami wspólnymi dla wszystkich badanych stanowisk okazały się: *Loricera pilicornis*, *Anisodactylus binotatus*, *Harpalus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus melanarius*, *Anchomenus dorsalis* i *Chlaenius nitidulus*. W południowo-wschodniej Polsce chrząszcze te należą do dość często spotykanych również w uprawach innych roślin [Olbrycht i Czerniakowski 2002, Olbrycht i Wiech 2004, Czerniakowski i Olbrycht 2009, Konieczna i in. 2012, Szewkienicz i Olbrycht 2012]. Na uwagę zasługuje stwierdzenie w Woli Węgierskiej *Carabus scheidleri zawadzki*. Jest to gatunek chroniony, bardzo rzadko spotykany w Polsce [Buchholz i in. 2013], a fakt jego obserwacji w uprawie rzepaku potwierdza zdolność migracji leśnych biegaczowatych na sąsiadujące pola uprawne w celu poszukiwania pokarmu.

V. PODSUMOWANIE

Badania przeprowadzone w południowo-wschodniej Polsce wykazały, że konwencjonalne uprawy rzepaku ozimego mogą stanowić dogodne środowisko życia dla *Poecilus cupreus*, a także wielu innych gatunków chrząszczy z rodziny biegaczowatych, których zgrupowania na badanych stanowiskach wyróżniały się wysoką różnorodnością gatunkową.

Uzyskane wyniki pozwalają na wysunięcie tezy, że zgrupowania biegaczowatych nie są determinowane typem uprawy, ale określonymi preferencjami siedliskowymi, a także czynnikami pośrednimi, jakimi są elementy krajobrazowe sąsiadujące z uprawami. Wysoka liczebność zoofagów charakterystycznych dla terenów leśnych, którą stwierdzono w uprawach rzepaku sąsiadujących z zadrzewieniami czy lasem, może pozytywnie wpływać na ograniczenie opanowania roślin przez szkodniki.

BIBLIOGRAFIA

1. Aleksandrowicz O., Pakuła B., Góra S. 2009. Skład gatunkowy i struktura zgrupowania biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae) w uprawie rzepaku ozimego w okolicy Osowa (województwo pomorskie). Progress in Plant Protection / Postępy w Ochronie Roślin. 49. (4). 1941-1947.
2. Buchholz L., Kuberski Ł., Michalski R., Melke A., Olbrycht T. 2013. Chrząszcze Coleoptera z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej na obszarze projektowanego Turnickiego Parku Narodowego i w jego okolicach. Roczniki Bieszczadzkie. 21. 297-317.
3. Czerniakowski Z.W., Olbrycht T. 2009. Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in the short-rotation willow biomass plantations. Zeszyty Naukowe Południowo-Wschodniego Oddziału Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej z siedzibą w Rzeszowie i Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego Oddział w Rzeszowie. 11. 39-42.

4. Duda M., Dubert F. 2009. Wykorzystanie metod biologicznych w walce ze szkodnikami rzepaku ozimego. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie roślin*. 49. (4). 1948-1952.
5. Hurka K. 1996. *Carabidae of the Czech and Slovak Republics*. Kabourek. Zlin. ss 565.
6. Konieczna K., Melke A., Olbrycht T. 2012. Bioróżnorodność drapieżnych biegaczowatych (Col., Carabidae) i kusakowatych (Col., Staphylinidae) zasiedlających pole uprawne i zadrzewienie śródpolne. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*. 52. (2). 340-346.
7. Kosewska A., Nietupski M., Laszczak-Dawid A., Ciepielewska D. 2008. Zgrupowania epigeicznych biegaczowatych (Col. Carabidae) wybranych agrocenoz. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*. 48 (4). 1304-1308.
8. Kosewska A., Nietupski M., Laszczak-Dawid A., Ciepielewska D. 2011. Naziemna fauna biegaczowatych (Col., Carabidae) występująca w uprawach rzepaku ozimego. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*. 51. (2). 763-770.
9. Olbrycht T., Czerniakowski Z.W. 2002. Różnorodność gatunkowa biegaczowatych (Col., Carabidae) w uprawie buraka pastewnego i na stanowiskach czasowo wyłączonych z produkcji rolniczej. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*. 42. (2). 415-416.
10. Olbrycht T., Wiech K. 2004. Skład gatunkowy oraz struktura ilościowo-jakościowa drapieżnych chrząszczy z rodzin biegaczowatych (Col., Carabidae) i kusakowatych (Col., Staphylinidae) w uprawach roślin strączkowych w mieszankach ze zbożami. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*. 44. (2). 994-997.
11. 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*. 108-115.
12. Stachowiak M. 2008. Przegląd systematyczny biegaczowatych Polski (Coleoptera, Carabidae) – wersja skrócona [dok. multim.: <http://www.entomo.pl/coleoptera/carabidae/index.php>, data wejścia 06.12.2018 r.]
13. Szewkienicz A., Olbrycht T. 2012. Ekologiczna uprawa ziemniaków jako rezerwuaru chrząszczy z rodziny biegaczowatych (Col., Carabidae). *Zeszyty Naukowe Południowo-Wschodniego Oddziału Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej z siedzibą w Rzeszowie i Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego Oddział w Rzeszowie*. 15. 95-100.
14. Twardowski J.P. 2006. The effects on non-inversion tillage systems in winter oilseed rape on ground beetles (Coleoptera: Carabidae). In Alford, D.V. (ed.): *International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape. Proceedings*. Georg-August-Universität Göttingen, Paulenkirche. Germany.

GROUND BEETLES (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN CULTIVATION OF WINTER OILSEED RAPE (*BRASSICA NAPUS* L.) OF SOUTH-EAST POLAND

Summary

The publication presents the first information of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) inhabiting winter rape crops in south-eastern Poland. As a result of observations in 2009 and 2010, 2943 beetles belonging to 36 species were collected. The researched sites were diversified in terms of the number of caught beetles, however, small zoophags dominated on all of them. Eight species: *Loricera pilicornis*, *Anisodactylus*

binotatus, *Harpalus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus melanarius*, *Anchomenus dorsalis*, *Chlaenius nitidulus* were recorded in all studied fields. Large zoophages and species characteristic of forest areas occurred more frequently in the fields adjacent to woodlands and forests.

Keywords: winter oilseed rape, energy crops, beneficial organisms, Carabidae