

KATARZYNA NIJAK
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska

WYSTĘPOWANIE POŻYTECZNEJ ENTOMOFAUNY NAZIEMNEJ W EKOLOGICZNEJ I INTENSYWNEJ UPRAWIE BURAKA CUKROWEGO

1. Wstęp

Intensywna uprawa buraka cukrowego (zgodna z zaleceniami IOR-PIB) wymaga wielu zabiegów interwencyjnych ochrony roślin. Pomimo, że preparaty są coraz bardziej selektywne i szybciej ulegają degradacji to każda ingerencja w istniejący ekosystem może na niego wpływać. Zatem jego stan należy monitorować – w tym populacje pożytecznych stawonogów. Również dlatego od roku 2014 Polska zaczęła wprowadzać integrowaną ochronę roślin, ograniczając tym samym liczbę i ilość użytkowanych środków ochrony roślin. Bioróżnorodność drapieżnych stawonogów jest istotnym elementem rolnictwa przyjaznego środowisku, zatem ośrodki doradztwa rolniczego powinny propagować wiedzę z nią związaną.

Pożyteczna entomofauna naziemna: biegaczowate (Coleoptera, *Carabidae*), kusakowate (Col., *Staphylinidae*) oraz pająki (*Anareida*) i kosarze (*Opiliones*) to niespecyficzne drapieżniki, pożądane w agrocenozie. Liczne występowanie na plantacjach gatunków wymienionych rodzin świadczy o dużej bioróżnorodności, a więc o dobrym stanie środowiska. Z uwagi na to, że zoofagicznym Carabide przypisuje się dużą rolę w ograniczeniu występowania ilościowego fitofagów [Pałosz 1995], gatunki tej rodziny zostały objęte ochroną prawną. Do biegaczowatych zaliczanych jest ponad 500 gatunków chrząszczy [Olbrycht 2005]. Większość z nich prowadzi naziemny tryb życia. Ich ofiarami mogą być larwy i postacie dorosłe owadów, pierścienice, ślimaki i inne drobne organizmy, w tym również drapieżne [Ignatowicz, Olszak 1998]. Występowanie fauny naziemnej uzależnione jest od warunków siedliskowych takich jak: wilgotność gleby, głębokość ściółki oraz różnorodność środowiskowa.

W niniejszej pracy prezentuje się wyniki prowadzonych badań mających określić wpływ, jaki wywierają środki ochrony roślin stosowane w uprawach buraka cukrowego na liczebność występujących tam pożytecznych stawonogów, zwłaszcza z rodziny biegaczowatych.

2. Teren badań i metody

Liczebność pożytecznej entomofauny naziemnej występującej w uprawach buraka cukrowego ustalano metodą badań dynamicznych prowadzonych na dwóch wyznaczonych polach Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Winnej Górze, tj. jednym z intensywną uprawą buraka cukrowego, a drugim z uprawą ekologiczną. Badania trwały od 26 maja do 8 września 2008 r., oraz od 14 maja do 17 września 2012 r.

W obu badanych okresach na polu z intensywną uprawą buraka cukrowego zastosowano podobnie działające środki ochrony roślin (patrz Tabela 1 i Tabela 2)

Tabela 1

Wykaz zabiegów ochrony roślin w uprawie buraków cukrowych w 2008 roku

Data zabiegu	Nazwa i rodzaj preparatu	Rodzaj środka ochrony roślin	Dawka w kg (l) ha
23.04.08	Oksafun T 75 DS/ SW Tachigaren 70 WP Funaben T 350 ST	Fungicyd Zaprawa Zaprawa	
2.05.08	Tornado 700 SC	Herbicyd	1,25
6.05.08	Torero 500SC	Herbicyd	1,75
16.05.08	Pantera 040 SC Atpolan 80 EC	Herbicyd Herbicyd	1,75 1,5
23.05.08	Betanal Elite 274 EC	Herbicyd	1,0
6.06.08	Betanal Elite 24 EC Nurelle D550 EC	Herbicyd Insektycyd	1,0 0,6
26.06.08	Dursban 480 EC	Insektycyd	1,5
13.09.08	Punch Bis 400 EC	Fungicyd	0,2

Źródło: Badania własne.

Tabela 2

Wykaz stosowanych środków ochrony roślin na polu buraka cukrowego
2012 rok

Data zabiegu	Nazwa i rodzaj preparatu	Rodzaj środka ochrony roślin	Dawka w kg (l) ha
26.04.12	Kemifan Super Koncentrat 500 SC	Herbicyd	0,7
	Kosynier 420 SE	Herbicyd	1,0
	Metafol 700 SE	Herbicyd	1,5
2.05.12	Kosynier 420 SE	Herbicyd	1,25
	Betanal Maxx Pro 209 OD	Herbicyd	1,25
	Goltix 700 SC	Herbicyd	1,25
24.05.12	Burakosat 500	Herbicyd	1,25
26.05.12	Agil 100 EC	Herbicyd	1,5
21.05.08	Dursban 480 EC	Insektycyd	1,3

Źródło: Badania własne.

Powierzchnie pól z uprawą intensywną i z uprawą ekologiczną były identyczne i wynosiły 0, 46 ha.

Na każdym polu założono po 10 zmodyfikowanych pułapek Barbera - plastikowych pojemników o pojemności 400 ml, wkopanych w glebę i wypełnionych w 1/3 pojemności środkiem konserwującym (glikol etylenowy). Podczas całego okresu wegetacji buraków pułapki były systematycznie opróżniane co 14 dni.

Zebrany materiał przeanalizowano pod względem udziału procentowego poszczególnych grup stawonogów, ich liczebności oraz dynamiki sezonowej.

3. Wyniki

W wyniku przeprowadzonych badań odłowiono łącznie 9174 osobniki (4751 w 2008 i 4423 w 2012 r.) należące do 4 rodzin wykazywanych w literaturze jako pożyteczna entomofauna naziemna [Sokołowski, Nijak 2001]. Najliczniejszą grupą odławianą we wszystkich terminach były chrząszcze biegaczowate. W 2008 roku, pomimo stosowania środków ochrony roślin, wyższą liczebność biegaczowatych, pajaków i kosarzy odnotowano w intensywnej, niż ekologicznej uprawie buraka. Przyczyną mogło być dwukrotne ręczne odchwaszczanie uprawy ekologicznej - w maju oraz w czerwcu. Czerwcowe odchwaszczanie pola ekologicznego przez motyczkowanie spowodowało ogromny spadek liczebności biegaczowatych z pokolenia wiosennego. Ponowne zasiedlenie pola z uprawą ekologiczną przez pożyteczną entomofaunę potrwało aż do wystąpienia pokolenia jesiennego, którego szczyt przypadał pod koniec sierpnia.

Tabela 3

**Liczebność oraz procentowy udział odłowionych przedstawicieli rodzin
pożytecznych stawonogów z obu badanych pól**

Jednostka systematyczna	Rok 2008				Rok 2012			
	Pole z produkcją							
	intensywną		ekologiczną		intensywną		ekologiczną	
	Liczebność	% udział	Liczebność	% udział	Liczebność	% udział	Liczebność	% udział
biegaczowate	2194	46,1	1866	39,2	987	22,5	2710	61,2
kusakowate	174	3,7	249	5,3	113	2,5	234	5,3
pająki	24	0,6	12	0,3	156	3,6	103	2,3
kosarze	151	3,1	81	1,7	76	1,7	44	0,9

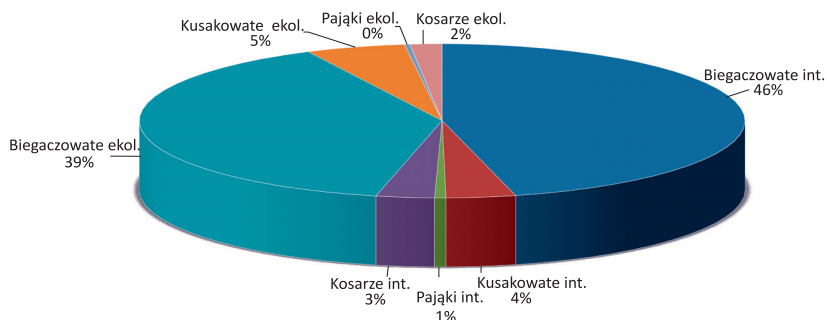
Źródło: Badania własne.

Zaobserwowane (wyrażone w procentach) ilościowe zróżnicowanie pomiędzy odłowionymi przedstawicielami czterech rodzin pożytecznych stawonogów można odnieść do całej ich populacji występującej na każdym z pól buraka cukrowego, na których prowadzono badania. Dla lepszego unaocznienia ogromnych różnic liczebnościowych przedstawiono je na wykresach kołowych (Wykres 1, 2). Najlepszym przedplonem dla buraka cukrowego są uprawy, w których skutecznie zwalczono chwasty. Ponadto zmianowanie z udziałem roślin ozimych lub mieszanek roślin bobowatych wpływa na zmianę struktury zachwaszczenia, a także redukuje liczbę występujących gatunków chwastów. Zastosowanie wyżej wymienionych metod ogranicza ilość nasion chwastów w glebie i pozwala na skuteczniejsze działanie użytych wiosną herbicydów. Niestety, praktyka pokazuje, że niejednokrotnie konieczne jest także mechaniczne usuwanie chwastów – zwłaszcza w latach, gdy warunki klimatyczne sprzyjają rozwojowi zachwaszczenia wtórnego.

W roku 2012 biegaczowate zdecydowanie liczniej występowały na uprawie ekologicznej. Różnica ta wynosiła ok. 40% mniej populacji na polu zabiegowym. Chrzążce z rodziny kusakowatych dwukrotnie liczniej występowały na polu bez stosowania środków ochrony roślin. Natomiast pająki i kosarze liczniejsze były na polu z uprawą intensywną (co przedstawia poniższy wykres). Ponad połowę całej zebranej entomofauny stanowiły chrząszcze biegaczowate, zebrane na polu ekologicznym.

Wykres 1

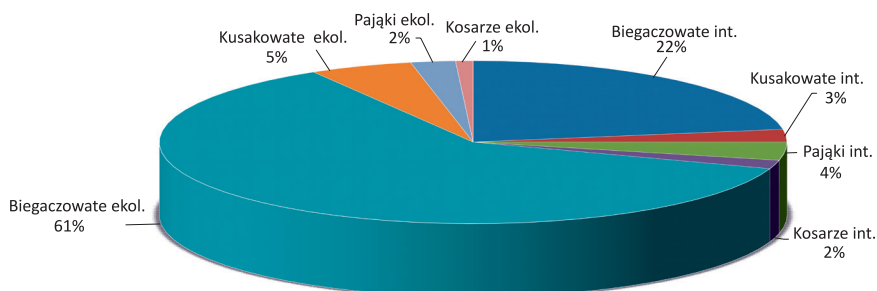
Procentowy udział przedstawicieli rodzin pożytecznych stawonogów w ogólnej ilości występujących na polu intensywnej i ekologicznej uprawy buraka cukrowego w roku 2008



Źródło: Badania własne.

Wykres 2

Procentowy udział przedstawicieli rodzin pożytecznych stawonogów w ogólnej ilości występujących na polu intensywnej i ekologicznej uprawy buraka cukrowego w roku 2012



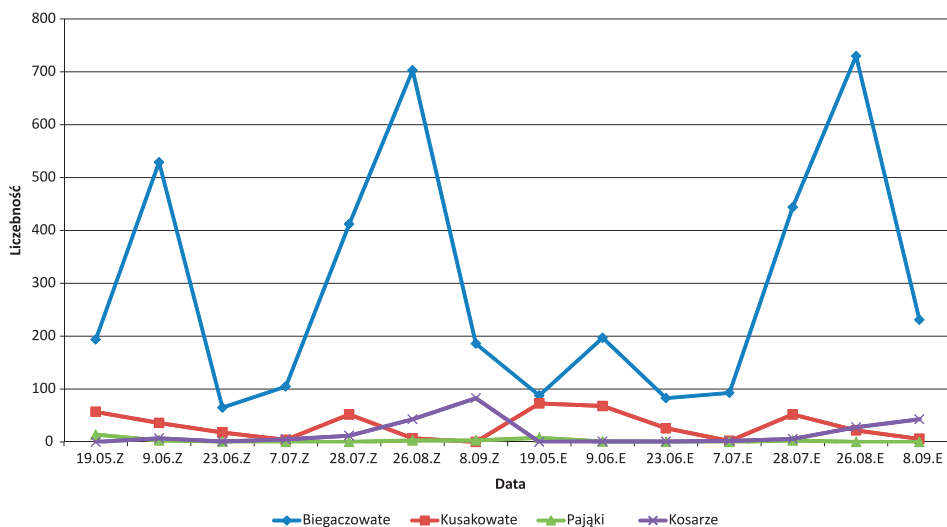
Źródło: Badania własne.

Ważnym elementem badań było ustalenie dynamiki zmian w zakresie liczebności występowania pożytecznej entomofauny naziemnej na polu z intensywną i ekologiczną produkcją buraka cukrowego. Wzrost sezonowej liczebności stawonogów najwyraźniej widać na przykładzie rodziny biegaczowatych. Wystąpienie pokolenia wiosennego (kiedy pojaw był jeszcze niewielki) i bardzo silny wzrost liczebności na obu polach od połowy lata (tzw. pokolenie jesienne). W 2008 roku

bioróżnorodność na badanych polach była wysoka i porównywalna. Na osi odciętych umieszczono daty pobrań dla obu pól: I- jako pole intensywnie uprawiane, E- pole ekologiczne. Przy takim jednoczesnym porównaniu obu pól można łatwo zaobserwować zmiany na badanych stanowiskach.

Wykres 3

Dynamika sezonowa entomofauny naziemnej w intensywnej i ekologicznej uprawie buraka 2008 rok

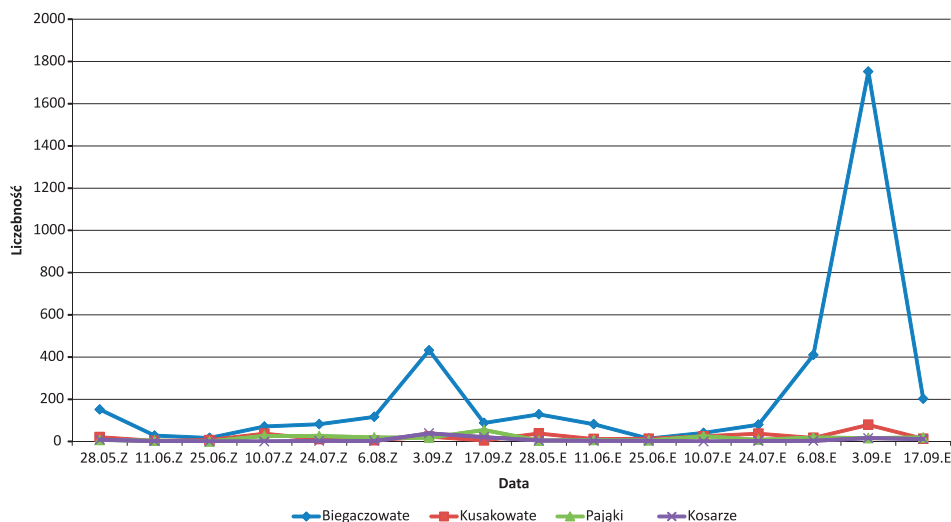


Źródło: Badania własne.

W 2012 roku obserwujemy podobny przebieg dynamiki liczebności omawianych rodzin w terminach wiosennych. Obserwując chrząszcze biegaczowate zauważamy bardzo duży wzrost liczebności na polu ekologicznym w terminie wrześniowym, tak zwane pokolenie jesienne. Tak liczny pojaw spowodowany był bardzo silnym zachwaszczeniem pola chwastnicą jednostronną. Silne zagęszczenie roślinności stwarza dogodne warunki rozwoju dla fitofagów i polifagów będących żerem dla gatunków drapieżnych. Opisywana sytuacja powstała na polu, gdzie nie stosowano środków ochrony roślin ani odchwaszczania ręcznego. W efekcie liczebność biegaczowatych 3. września wyniosła prawie 1800 osobników. Podobną ilość tych owadów zebrano w ciągu całego sezonu w 2008 roku. Wykres identycznie jak poprzedni, na jednej osi przedstawia wszystkie daty z obu pól, by uniknąć nadmiaru krzyżujących się linii, a przedstawiając jedynie cztery zamiast ośmiu.

Wykres 4

Dynamika sezonowa entomofauny naziemnej w intensywnej i ekologicznej uprawie buraka 2012 rok



Źródło: Badania własne.

4. Podsumowanie

Stawonogi pasożytnicze i drapieżne odgrywają poważną rolę w ograniczeniu liczby szkodników. Według Burgio i in. (2004) wzrost liczebności organizmów pożytecznych powoduje samoistny spadek liczebności organizmów potencjalnie szkodliwych dla roślin.

Z gospodarczego punktu widzenia bardzo istotny jest znaczny udział gatunków drapieżnych i pasożytniczych w entomofaunie agrocenoz. Ponadto powstawanie ogromnych obszarowo pól i likwidacja, nieproduktywnych z rolniczego punktu widzenia, zarośli i zakrzewień śródpolnych, powoduje zmniejszenie naturalnych zbiorowisk roślinnych będących siedliskiem pożytecznej entomofauny. Są one elementem naturalnego oporu środowiska przed gradacją szkodników.

Wielozerne zoofagi stanowiące entomofaunę naziemną, które ograniczają występowanie szkodników na polach uprawnych nie zawsze pozostają obojętne na stosowane preparaty. Użyte środki ochrony roślin, zwłaszcza herbicydy, mogą wpływać na ich populację niekorzystnie. Badania Jaworskiej (2001, 2006) wykazują toksyczność środków chwastobójczych i silnie ograniczają żerowanie biegaczowatych na badanych powierzchniach. Dane zamieszczone na wykresach przedstawiających dynamikę liczebności w celu określenia zależności po-

między naziemną entomofauną, a stosowaniem zabiegów ochrony roślin, herbicydów i insektycydów, wskazało na występowanie gatunków preferujących lub unikających pól intensywnie nawożonych. Na badanych polach w 2008 roku zauważamy zdecydowanie niższą liczebność owadów naziemnych na uprawie bez zastosowania chemicznych środków ochrony roślin. Zdaniem autorki spowodowane to było dwukrotnym ręcznym odchwaszczaniem, motyczkowaniem pola ekologicznego, co wiązało się ze zniszczeniem nerek owadów i migracją na inne stanowiska. Ponowne zasiedlenie pola nie było już tak liczne. Jak podają Werling i Gratton (2008) intensywnie uprawiane plantacje buraków są miejscem niesprzyjającym występowaniu większości gatunków biegaczowatych. Badacze wykazują kilka gatunków biegaczowatych chętnie występujących w uprawach, w których stosuje się ochronę chemiczną. W literaturze krajowej analizy wpływu pestycydów na faunę biegaczowatych są jednak nieliczne i raczej fragmentaryczne [Kaczmarek 1992, Trojanowski i in. 1993]. Wszyscy wymienieni autorzy wskazują na negatywny wpływ intensywnego stosowania pestycydów na liczebność fauny biegaczowatych.

W roku 2012 zauważamy jednak sytuację przedstawioną w przytoczonych pracach. Na polu bez stosowania środków chemicznych liczebność owadów jest znacznie wyższa w porównaniu z uprawą integrowaną. W tym roku uprawa nie była odchwaszczana ręcznie i w trakcie wzrostu buraków powstało silne zachwaszczenie plantacji. Uprawę zdominowała chwastnica jednostronna, co miało wpływ na znaczne obniżenie plonów. Jednak w takim środowisku bytowało bardzo wiele szkodników, będących doskonałym żerem dla niespecyficznego drapieżników. Bardzo silny wzrost liczebności biegaczowatych w terminie wrześniowym świadczy o wystąpieniu liczego pokolenia jesiennego tych chrząszczy. Dostatek pożywienia zapewnił im dogodne warunki bytowania nawet przy tak dużym zagęszczeniu.

Chrząszcze z rodziny kusakowatych w obu badanych latach liczniej o ok. 50% występowały w uprawach ekologicznych - silniej zachwaszczonych. Kusakowate stanowią najliczniejszą w gatunki rodzinę zwierząt. Wszystkie larwy i większość dorosłych są higrofilami, czyli organizmami wymagającymi do życia dużej wilgotności środowiska. Może to tłumaczyć ich liczniejsze występowanie na zachwaszczonych, a co za tym idzie zacienionych uprawach, w których równocześnie utrzymuje się wyższa wilgotność.

Rodziny pająków i kosarzy w obu omawianych latach występowały w wyższej liczebności na polach z uprawą intensywną, co może świadczyć o ich preferencjach. Jako niespecyficzne drapieżniki znajdowały w tym siedlisku dogodniejsze warunki rozwoju, niż na polach ekologicznych z dużym zagęszczeniem owadów, a tym samym z dużą konkurencją pokarmową. Kosarze są mięsożerne, ale ży-

wią się też (a nawet głównie) martwą materią organiczną występującą na polach z uprawą intensywną.

Jednocześnie należy zauważyć, że przy zwalczaniu chwastów na ekologicznej plantacji buraka cukrowego trzeba przyjąć następującą zasadę: zabiegi zwalczające (bronowanie, pielenie ręczne) należy wykonywać albo tuż przed wschodami chwastów, w momencie ich wschodów, lub tuż po wschodach. Nie wolno dać im szansy wzrostu, większe rośliny spowodują trudniejsze (i kosztowniejsze) zwalczanie i tym większe będą straty w plonach. Faktycznie różnice w plonach na porównywanych w tej pracy polach wynosiły około 50%. Dla przeciętnego rolnika jest to strata niewyobrażalna, jednak w warunkach doświadczalnych dająca szerokie spojrzenie na zaistniałą sytuację i ogromną bioróżnorodność występującej tam entomofauny.

Biorąc pod uwagę przedstawione fakty można stwierdzić, że nie zaobserwowano bezpośredniego negatywnego wpływu stosowania środków ochrony roślin na występowanie pożytecznej entomofauny naziemnej. Również podobieństwa całości zgrupowań świadczą o ich dużej homologii niezależnie od roku badań i zastosowanej na badanych polach ochrony chemicznej.

LITERATURA

1. Burgio G., Ferrari R., Pozzati M., Boriani L. (2004): The role of ecological compensation areas on predator populations: an analysis on biodiversity and phenology of Coccinellidae (Coleoptera) on non-crop plants within hedgerows in Northern Italy. *Bulletin of Insectology*. 57 nr.1: 1-10.
2. Ignatowicz S., Olszak R. W. (1998): Drapieżne chrząszcze w ochronie roślin. *Nowicz. Roln.* 05.08.: 46-47.
3. Jaworska T. (2001): Skład gatunkowy biegaczowatych (Carabidae, Coleoptera) w uprawie pszenicy ozimej odchwaszczanej Aminopielikiem D. *Zesz. Nauk. Akad. Rolniczej w Krakowie*. 38: 42-47.
4. Jaworska T. (2006): Wpływ zabiegów chemicznych w agrocenozach na chronione gatunki biegaczowatych (Coleoptera: Carabidae). *Wiad. Entomol.* 25, Supl. 2: 89-94.
5. Kaczmarek S. (1992): Wpływ preparatu Decis 2,5 EC na Carabidae w uprawie ziemniaka. *Pol. Pismo Entom.* 61: 125-129.
6. Olbrycht T. (2005): Występowanie chrząszczy z rodzaju *Carabus* (Col. Carabidae) na terenie Podkarpacia. *Pol. Tow. Glebozn. Zeszyty Nauk.* 6:71-75.
7. Pałosz T. (1995): Skład gatunkowy biegaczowatych (Col. Carabidae) na plantacji rzepaku ozimego o różnej technologii i intensywności uprawy. *Mat. 35 Sesji Nauk. IOR Cz. 1*: 108-115.
8. Sokołowski A., Nijak K. (2001): Wpływ ochrony roślin okopowych na drapieżne stonogi naziemne. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, Vol. 41, (2): 517-519.

9. Trojanowski H., Sokołowski A., Wałkowski W. (1993): Wpływ chemicznej ochrony uprawy ziemniaka i buraka cukrowego na dynamikę liczebności epigeicznej fauny stawonogów. *Mat. 33. Sesji Nauk. IOR 2*: 239-242.
10. Werling B. P., Gratton C. (2008): Influence of field margins and landscape context on ground beetle diversity in Wisconsin (USA) potato fields. *Agric. Ecosys. Environ.* 128: 104–108.

KATARZYNA NIJAK

WYSTĘPOWANIE POŻYTECZNEJ ENTOMOFAUNY NAZIEMNEJ W EKOLOGICZNEJ I INTENSYWNEJ UPRAWIE BURAKA CUKROWEGO

Słowa kluczowe: *entomofauna naziemna, uprawy buraka cukrowego, ochrona chemiczna*

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono wyniki dwukrotnych badań, prowadzonych na tych samych polach, mających ustalić wpływ środków ochrony roślin stosowanych w agrocenozach na entomofaunę pożyteczną. Objęto nimi chrząszcze z rodziny biegaczowatych (Col. Carabidae) i trzy inne rodziny pożytecznych stawonogów naziemnych. Badania prowadzono w Winnej Górze koło Środy Wielkopolskiej, na doświadczalnych polach produkcyjnych. W 2008 i 2012 roku uprawiano buraki cukrowe na części intensywnie chronionej chemicznie oraz ekologicznej. Nie zaobserwowano bezpośredniego negatywnego wpływu użytych środków ochrony roślin na pożyteczną entomofaunę naziemną.

KATARZYNA NIJAK

THE QUANTITY DYNAMICS IN EPIGEIC GROUND ENTOMOFAUNA POPULATION ON ORGANIC AND CONVENTIONAL SUGAR BEET CULTIVATION

Keywords: *ground entomofauna, sugar beet cultivation, chemical protection*

SUMMARY

The aim of the study was to investigate the side-effects of pesticides application on beneficial entomofauna in agrocenoses. Epigeal arthropods, mainly Carabidae family were studied against the backdrop of other beneficial ground arthropods. The experiment was carried out at Winna Góra near Środa Wielkopolska. In 2008 and 2012 sugar beets were cultivated on two fields: intensively treated with pesticides and untreated - control field. The immediate negative impact of pesticides on beneficial ground entomofauna was not noted.

e-mail: k.nijak@iorpib.poznan.pl