

## WPŁYW NIECHEMICZNYCH METOD OCHRONY ROŚLIN NA WYSTĘPOWANIE SZKODLIWYCH CHRZĄSZCZY W UPRAWIE WSPÓŁRZĘDNEJ BOBU

Barbara Biniaś<sup>1</sup>, Janina Gospodarek<sup>1</sup>, Milena Rusin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Ochrony Środowiska Rolniczego, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, e-mail: binias.barbara@gmail.com; milena\_rusin@wp.pl

### STRESZCZENIE

Celem doświadczenia było zbadanie wpływu roślin towarzyszących: smagliczki nadmorskiej (*Lobularia maritima* L.) oraz gorczycy białej (*Synapis alba* L.), na występowanie szkodników bobu (*Vicia faba* L.) odmiany Bartek, w systemie uprawy współrzędnej. Obserwacji poddano liczebność strąkowca bobowego (*Bruchus rufimanus* Boh.) i chrząszczy oprzędzików (*Sitona* spp.). Bób był uprawiany współrzędnie z dwoma w/w roślinami towarzyszącymi w zróżnicowanej rozstawie (odległość między rzędami: 50, 65 i 80 cm) oraz samodzielnie (odległość między rzędami 50 cm). Bób w uprawie jednorodnej stanowił kontrolę. Ponadto analizowano także występowanie szkodliwej entomofauny bobu w uprawie jednorodnej i poddanej standardowej ochronie z użyciem insektycydów chemicznych. Pomiar przeprowadzono w warunkach polowych, z użyciem czerpaka entomologicznego poprzez strząsanie owadów z losowo wybranych 30 roślin z poletka. Stwierdzono, że smagliczka nadmorska jako roślina towarzysząca nie ma istotnego wpływu na występowanie roślinożernych chrząszczy strąkowca bobowego i oprzędzików, niezależnie od zastosowanej rozstawy pomiędzy rzędami. Gorczyca biała jako roślina towarzysząca ma istotny wpływ na zwiększenie liczebności chrząszczy strąkowca bobowego w średniej rozstawie rzędów (65 cm). Wpływu gorczycy białej na pozostałe chrząszcze nie stwierdzono.

**Słowa kluczowe:** uprawa współrzędna, bób, smagliczka nadmorska, gorczyca biała, oprzędziki, strąkowiec bobowy

### THE INFLUENCE OF NON-CHEMICAL METHODS OF PLANT PROTECTION ON THE PRESENCE OF HERBIVOROUS BEETLES IN BROAD BEANS GROWING

#### ABSTRACT

The aim of the study was to determine the impact of accompanying plants: sweet alyssum (*Lobularia maritima* L.) and white mustard (*Synapis alba* L.), on the incidence of pests of the broad bean (*Vicia faba* L.) variety Bartek, in the intercropping system. The observations of the number of the beetles of *Bruchus rufimanus* Boh. and *Sitona* spp were made. The broad bean was grown along with two other plants in varying spacing (the distances between rows were 50, 65 and 80 cm) and in homogeneous cultivation (the distances between rows were 50 cm). Broad bean in a homogeneous cultivation served as a control. In addition, the broad bean from homogeneous cultivation subjected to a standard protection by chemical insecticides was also analyzed. The measurements were carried out in field conditions, by using an entomological bucket, through the shedding of insects from randomly selected 30 plants per plot. The sweet alyssum as an accompanying plant showed no significant influence on the occurrence of herbivorous beetles of *Bruchus rufimanus* Boh. and *Sitona* spp., regardless of the spacing between the rows. The white mustard as a companion plant showed a significant impact on increasing the number of *Bruchus rufimanus* Boh. beetles in the middle row spacing (65 cm). The impact of white mustard on other beetles has not been detected.

**Keywords:** intercropping, broad bean, sweet alyssum, white mustard, *Sitona* spp., *Bruchus rufimanus* Boh.

#### WSTĘP

Efektywna ochrona roślin przed szkodnikami, chorobami i nadmiernym zachwaszczeniem z użyciem wyłącznie naturalnych metod, nie należy

do łatwych zadań. Jedną z niechemicznych metod ochrony roślin, m.in. przed szkodnikami, jest uprawa współrzędna [Khan i in. 1997]. Ta stosunkowo prosta metoda polega na doborze odpowiednich roślin uprawianych sąsiedzko ze sobą, o korzyst-

nym i udowodnionym wzajemnym oddziaływaniu [Ofori i in. 1997, Wiech, Kałmuk 2005]. Oprócz ochrony przed wymienionymi wyżej zagrożeniami, wprowadzanie zróżnicowanych gatunków roślin w uprawie wpływa dodatkowo nie tylko na jakość plonów (chroniąc przed żerowaniem agrofagów), lecz także jest korzystne na strukturę gleby, chroniąc ją m.in. przed erozją [Åsman i in. 2001, Morse i in. 1997, Bunescu i in. 2003].

Bób jest rośliną strączkową, o wysokiej zawartości białka, witamin i kwasu foliowego, a jego spożywanie powinno stanowić uzupełnienie codziennej diety [Alonso i in. 2000]. Jako roślina uprawna ma stosunkowo dużą odporność na niskie temperatury. Stanowi wartościowy element w płodozmianie, gdyż glebowe bakterie azotowe z rodzaju *Rhizobium* (*Rhizobium leguminosarum* bv. *viceae*), żyjące w symbiozie z tą rośliną (obecność w brodawkach korzeniowych) mają zdolność do wiązania azotu atmosferycznego [Gage 2004, van Rensburg, Strijdom 1985].

Zarówno towarzystwo gorczycy białej (*Synapis alba* L.), jak i smagliczki nadmorskiej (*Lobularia maritima* L.) jest korzystne w uprawie. Miododajna smagliczka nadmorska, o intensywnie wydzielanym pyłku i nektarze, przyciąga naturalnych drapieżców wielu szkodników. Stanowi to pośrednią przyczynę ochrony roślin przed ich żerowaniem [Johanowicz, Mitchell 2000], co przekłada się i dodatkowo wpływa na ilość i jakość plonu. Gorczyca biała pomaga uchronić uprawy przed chorobami (głównie grzybowymi), minimalizuje rozwój chwastów i działa odstraszańco wobec niektórych agrofagów [Hemingway 1995, Wnuk 1998, Paszkiewicz-Jasińska 2005, Nowakowski 2007]. Nie bez znaczenia jest również odległość między rzędami poszczególnych gatunków roślin, jakie wprowadzamy w systemie uprawy współrzędnej. Znajomość terminu poszczególnych faz rozwojowych roślin oraz poznanie ich morfologii, pozwala prawidłowo dobrać odległości między roślinami, w celu odpowiedniego eksponowania roślin towarzyszących [Brennan 2013].

Wprowadzenie w system upraw różnych roślin towarzyszących o szerokim spektrum działania, może stanowić skuteczną ochronę roślin przed zagrożeniami, z jakimi zmagają się współczesne, ekologiczne rolnictwo.

Strąkowiec bobowy i oprzędziki to jedne z najgroźniejszych szkodników roślin bobowatych grubonasiennych [Gospodarek i in. 2011, Gospodarek i in. 2012]. Larwy strąkowca bobowego

rozwijające się wewnątrz nasion doprowadzają do znacznego pogorszenia ich jakości i możliwości prawidłowego rozwoju. Brzegi blaszki liściowej tych roślin uszkodzane są przez dorosłe osobniki oprzędzików. Ponadto larwy oprzędzików uszkodzają brodawki korzeniowe roślin bobowatych, czego konsekwencją jest osłabienie zdolności wiązania azotu atmosferycznego przez bakterie korzeniowe z rodzaju *Rhizobium*.

Jednym ze sposobów odławiania, określania liczebności i składu gatunkowego owadów, poza strącaniem czy odymaniem, jest ich otrząsanie [Pabisiak 2014]. Największą rzetelność pomiarów można uzyskać w fazie dojrzałości płciowej owadów, gdyż są one wabione pyłkiem i nektarem roślinnym, przejawiając wysoką aktywność.

Celem doświadczenia było zbadanie wpływu roślin towarzyszących: smagliczki nadmorskiej i gorczycy białej, na występowanie szkodliwych chrząszczy w uprawie bobu (*Vicia faba* L.) – strąkowca bobowego (*Bruchus rufimanus* Boh.) oraz oprzędzików (*Sitona* spp.).

## MATERIAŁ I METODY

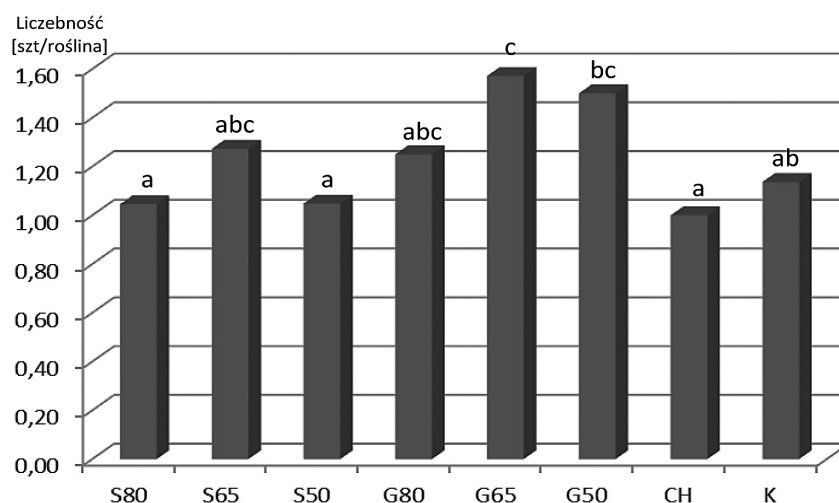
Doświadczenie wykonano w warunkach polowych. Obserwacje przeprowadzono w Stacji Doświadczalnej Uniwersytetu Rolniczego w Prusach, koło Krakowa w czerwcu 2014 roku. W doświadczeniu, założonym w 3 powtórzeniach, bób uprawiany był współrzędnie ze smagliczką nadmorską i gorzycą białą w zróżnicowanej rozstawie rzędów. Najmniejsza odległość między rzędami wynosiła 50 cm, kolejna 65 cm i największa 80 cm. Jednorodna uprawa bobu, w rozstawie rzędów 50 cm stanowiła kontrolę. Analizie poddano również te same szkodniki występujące w jednorodnej uprawie, w której bób poddany został standardowej ochronie chemicznej. W zabiegach tych użyto następujące insektycydy chemiczne: Decis 2,5 EC oraz Fastac 100 EC. Zastosowanie obu preparatów było dwukrotne. Do zwalczania oprzędzików użyto preparatu Fastac 100 EC w dawce 0,09 l/ha w momencie zauważenia pierwszych uszkodzeń powodowanych przez te agrofagi, po czym powtórzono po 7 dniach. W walce ze strąkowcem bobowym i mszycą burakową użyto preparatu Decis 2,5 EC w dawce 0,25 l/ha. Pierwszy zabieg wykonano w momencie pojawienia się mszyc na bobie. Kolejny, przeciwko strąkowcowi bobowemu, przeprowadzono w momencie przekwitania pierwszego piętra kwiatostanów.

Oceny liczebności i składu gatunkowego chrząszczy dokonano przy użyciu czerpaka entomologicznego, otrząsając do niego owady z 30 losowo wybranych roślin z każdego poletka.

Analizę statystyczną otrzymanych wyników przeprowadzono przy użyciu programu Statistica 10.0.PL. Istotność różnic między średnimi została zbadana przez przeprowadzenie analizy wariancji jednoczynnikowej, a średnie różnicowano testem NIR Fishera na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

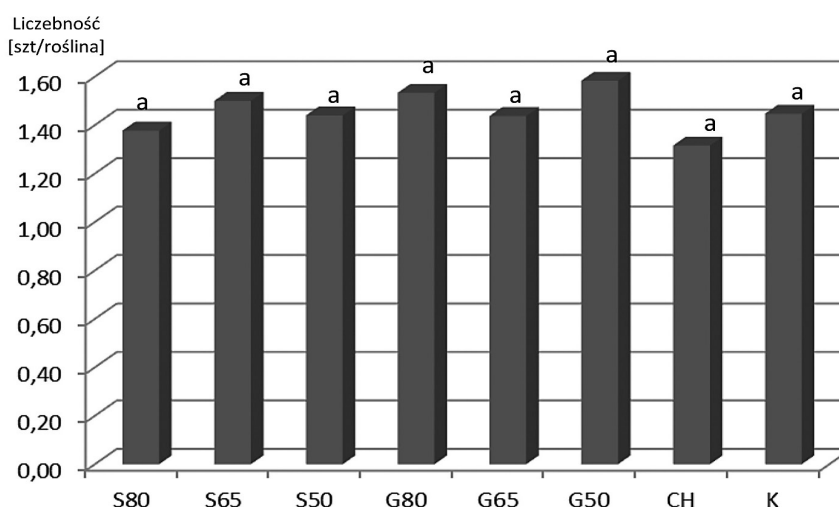
## WYNIKI BADAŃ

W obiekcie poddanym ochronie chemicznej jak i w obiektach, gdzie uprawie bobu towarzyszyła smagliczka nadmorska (w najmniejszej i największej rozstawie) odnotowano najmniej chrząszczy strąkowca bobowego, jednak zaden z tych obiektów nie różnił się pod tym względem z obiektem kontrolnym (rys. 1). Strąkowiec bobowy liczniej występował we wszystkich obiektach z gorczycą białą oraz ze



**Rys. 1.** Występowanie strąkowca bobowego w systemie uprawy współrzędnej bobu ze smagliczką nadmorską (S) oraz gorczycą białą (G), w rozstawie rzędów 50 cm, 65 cm i 80 cm, oznaczonych odpowiednio 50, 65 lub 80 oraz poddanych ochronie chemicznej (CH) w odniesieniu do kontroli (K). Wartości oznaczone różnymi literami różnią się od siebie istotnie przy  $\alpha = 0,05$ .

**Fig. 1.** The occurrence of *Bruchus rufimanus* Boh. in the intercropping system of broad bean crops, with sweet alyssum (S) and white mustard (G) in the row spacing of 50 cm, 65 cm and 80 cm, marked as 50, 65 or 80 and subjected to a chemical protection (CH) in the comparison to the control (K). Values marked with different letters differ significantly at  $\alpha = 0.05$



**Rys. 2.** Występowanie chrząszczy oprzędzików w systemie uprawy współrzędnej bobu ze smagliczką nadmorską oraz gorczycą białą. Oznaczenia jak na rysunku 1

**Fig. 2.** The occurrence the beetles of *Sitona* spp. in the intercropping system of broad bean with sweet alyssum and white mustard. Symbols as in figure 1

smagliczką nadmorską przy średniej rozstawie rzędów, ale tylko w obiekcie z gorczycą białą w średniej rozstawie ta liczebność była istotnie większa niż w kontroli.

Liczebność chrząszczy oprzędzików była najmniejsza w obiekcie poddanym ochronie chemicznej. Najczęściej chrząszcze te pojawiały się w obiektach z uprawą sąsiedzką gorczycy białej (w najmniejszej i największej rozstawie rzędów) oraz smagliczki nadmorskiej w średniej z zastosowanych rozstaw. Analiza statystyczna nie wykazała jednak żadnych istotnych różnic pomiędzy analizowanymi obiektami (rys. 2).

## DYSKUSJA

Bób jest rośliną narażoną na uszkodzenia powodowane przez wiele szkodników. Atakują one roślinę w różnym stadium rozwojowym, uszkadzając nie tylko liście, lecz także nasiona i korzenie rośliny. Straty powodowane przez ich żerowanie są główną przyczyną zmniejszenia plonów. Jednym z najbardziej szkodliwych agrofagów bobu jest strąkowiec bobowy [Gospodarek 2007]. Zwalczanie tego agrofaga często nie przynosi oczekiwanych efektów. Gospodarek i in. [2013] podjęli się walki ze strąkowcem bobowym, używając preparatów Polyversum WP, Bioczos BR oraz Biosept 33 SL. Są to pestycydy niechemiczne, jednakże ich stosowanie nie spowodowało istotnego ograniczenia uszkodzeń nasion przez tego agrofaga. Na ograniczenie żerowania *Bruchus rufimanus* Boh. na bobiku, korzystnie wpływa uprawa mieszana z owsem nagoziarnistym, o czym pisze Ropek i Kulig [2011]. Z kolei wyniki te nie znajdują potwierdzenia w pracy Szpunar-Krok i in. [2009] dotyczącej wpływu wsiewki owsa nagoziarnistego w uprawie bobiku. Stopień uszkodzenia nasion bobiku w tym doświadczeniu był zbliżony do uszkodzeń odnotowanych w uprawie jednorodnej.

Gorczyca biała przez zdolność wytwarzania w swych korzeniach allelozwiązków, powoduje zmniejszenie zachwaszczenia [Sawicka, Kotiuk 2007]. Skuteczne zwalczanie szkodników przy użyciu tej rośliny znalazło zastosowanie w walce z mątwikiem burakowym (*Heterodea schachtii* Schmidt). Brak jednak informacji w dostępnej literaturze na temat wpływu gorczycy białej na ograniczenie występowania badanych agrofagów. Strąkowiec bobowy jest

owadem, który silnie reaguje na substancje wydzielane przez kwiaty bobu [Bruce i in. 2011]. Nie przeprowadzono dotychczas badań nad odbiorem bodźców wzrokowych (reakcja na kolor żółty) u strąkowca bobowego. Opisany wynik zwiększenia ich występowania w uprawie współrzędnej z gorczycą białą, ale tylko w średniej rozstawie rzędów, może być efektem przywabiania strąkowca bobowego przez kolor kwiatów gorczycy białej. Doświadczenie przeprowadzono bowiem w momencie najintensywniejszego kwitnienia tej rośliny towarzyszącej. Z kolei powyższa kombinacja uprawy bobu i zastosowana odległość między roślinami wpłynęła ograniczająco na liczebność chrząszczy oprzędzików, jednak analiza statystyczna nie potwierdziła istotności tych różnic.

Zdolność smagliczki nadmorskiej do przywabiania pasożytniczych błonkoskrzydłych [Johanowicz, Mitchell 2000] przez wydzielany przez kwiaty pyłek i nektar, pomaga naturalnie zwalczać kolonie mszyc. Istnieje wiele prac na temat przyciągania pożytecznej entomofauny w walce z mszycami [Brennan 2013, Patt i in. 1997]. Dotychczas nie opisano zjawiska, w których udowodnione zostałyby działanie smagliczki nadmorskiej w zwalczaniu strąkowca bobowego czy chrząszczy oprzędzików.

Odpowiednia gęstość zasiewów lub wprowadzenie zróżnicowanej odległości między poszczególnymi rzędami roślin, może mieć bezpośrednie przełożenie na ilość i jakość plonów, jak i opłacalność produkcji [Markowski i in. 2008, Bondyra, Markowski 2008, Rawa i in. 2005]. W badaniach Brennan [2013] zwrócono uwagę na odległości między rzędami kapusty, uprawianymi współrzędnie ze smagliczką, której obecność przyczyniła się do przywabiania pożytecznych owadów, w walce z mszycą sałatowo-porzeczkową (*Nasonovia ribisnigri* Mosley). Wraz z wprowadzeniem większych odległości między rzędami, liczebność pożytecznych owadów się zwiększyła, gdyż wabione zapachem i kolorem kwiatów smagliczki nadmorskiej, miały do niej ułatwiony dostęp.

Zarówno smagliczka nadmorska jak i gorczyca biała, wprowadzone w system uprawy współrzędnej bobu, charakteryzuje różny sposób oddziaływania na badaną entomofaunę. Niestety żadna z tych roślin nie zdołała w sposób znaczący ograniczyć występowania chrząszczy strąkowca bobowego czy oprzędzików na bobie.

## WNIOSKI

1. Smagliczka nadmorska jako roślina towarzysząca nie wykazała istotnego wpływu na występowanie roślinożernych chrząszczy strąkowca bobowego i oprzędzików, niezależnie od zastosowanej rozstawy pomiędzy rzędami.
2. Gorczyca biała, jako roślina towarzysząca przyczyniła się do zwiększenia liczebności chrząszczy strąkowca bobowego, ale tylko przy rozstawie rzędów bobu 65 cm. Wobec pozostałych chrząszczy wpływu gorzycy białej nie stwierdzono.

## Podziękowanie

Praca finansowana ze środków w ramach działalności statutowej Katedry Ochrony Środowiska Rolniczego, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie.

## PIŚMIENNICTWO

1. Alonso R., Aguirre A., Marzo F., 2000. Effects of extrusion and traditional processing methods on antinutrients and in vitro digestibility of protein and starch in faba and kidney beans. *Food Chemistry*, 68(2), 159–165.
2. Åsman K., Ekblom B., Rämert B., 2001. Effect of intercropping on oviposition and emigration behavior of the Leek Moth (Lepidoptera: *Acrolepiidae*) and the Diamondback Moth (Lepidoptera: *Plutellidae*). *Entomological Society of America, Population Ecology*, 30(2), 288–294.
3. Bondyra R., Markowski P., 2008. Wpływ wybranych czynników na nierównomierność dozowania nasion pszenżyta wybranym kołeczkowym zespołem wysiewającym. *Inżynieria Rolnicza*, 2(100), 7–14.
4. Brennan E.B., 2013. Agronomic aspects of strip intercropping lettuce with alyssum for biological control of aphids. *Biological Control*, 65(3), 302–311.
5. Bruce T.J.A., Martin J.L., Smart L.E., Pickett J.A., 2011. Development of semiochemical attractants for monitoring bean beetle *Bruchus rufimanus*. *Pest Management Science, Society of Chemical Industry*, 63, 1303–1308.
6. Bunescu H., Ghizdavu I., Mihai G., Oltean I., Porca M., Bodiş I., 2003. The control of pests in ecosystems by unchemical methods. *Journal of Central European Agronomy*, 4(1), 7–12.
7. Gage D.J., 2004. Infection and invasion of roots by symbiotic, nitrogen-fixing rhizobia during nodulation of temperate legumes. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, 68(2), 280–300.
8. Gospodarek J., Gleń K., Boligłowa E., 2011. Wpływ uprawy współrzędnej bobu odmiany Windsor Biały z wybranymi ziołami na dynamikę żerowania oprzędzików (*Sitona* sp.). *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 56(3), 117–121.
9. Gospodarek J., Gleń K., Boligłowa E., 2012. Wpływ stosowania preparatów niechemicznych w ochronie bobu na szkodliwość strąkowca bobowego (*Bruchus rufimanus* Boh.) oraz plon nasion. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 57(3), 124–128.
10. Gospodarek J., Boligłowa E., Gleń K., Rusin M., 2013. Quality and quantity of broad bean seeds protected against *Bruchus rufimanus* Boh. with non-chemical products. *Progress in Plant Protection*, 53(4), 850–855.
11. Gospodarek J., 2007. Wpływ żerowania strąkowca bobowego (*Bruchus rufimanus* Boh.) na zdolność kiełkowania nasion bobu (*Vicia faba* L. ssp. *Maior*) w warunkach gleby skażonej metalami ciężkimi i poddanej wapnowaniu. *Progress in Plant Protection*, 47(1), 233–237.
12. Hemingway J.S., 1995. The mustard species: condiment and food ingredient use and potential as oilseed crops. In: *Brassica Oilseeds: production and utilization*. Komber, D.S, D.I. McGregor, CAB International, 373–383.
13. Johanowicz D.L., Mitchell E.R., 2000. Effects of sweet alyssum flowers on the longevity of the parasitoid wasps *Cotesia Marginiventris* (Hymenoptera: *Braconidae*) and *Diadegma insulare* (Hymenoptera: *Ichneumonidae*). *Florida Entomologist*, 83(1), 41–47.
14. Khan Z.R., Ampong-Nyarko K., Chiliswa P., Hasnanali A., Kimani S., Lwande W., Overholt W.A., Overholt W.A., Pickett J.A., Smart L.E., Woodcock C.M., 1997. Intercropping increases parasitism of pests. *Scientific Correspondence*, 388, 631–632.
15. Markowski P., Rawa T., Lipiński A., 2008. Wpływ wybranych czynników na równomierność dozowania i wysiewu nasion pszenicy kołeczkowym zespołem wysiewającym. *Inżynieria Rolnicza*, 5(103), 103–109.
16. Morse S., Willey R. W., Nasir M., 1997. Modelling the long-term yield effects of compensation in intercropping using data from a field experiment. *Experimental Agriculture*, 33, 291–299.
17. Nowakowski M., 2007. Wpływ nawożenia potasem na efektywność działania antymatwиковego i wartość nawozową międzyplonów z gorzycy białej i rzodkwi oleistej przeznaczonych pod buraki cukrowe. *Zakład Technologii Produkcji Roślin Okopowych, IHAR Oddział Bydgoszcz*, ss. 30.
18. Ofori F., Stern W.R., 1987. Cereal-legume intercropping systems. *Advances in Agronomy*, 41, 41–90.

19. Pabisiak M., 2014. Metoda odłowu owadów (*Insecta*) z drzew i krzewów z zastosowaniem wytwornicy dymu. Wiadomości entomologiczne, 33(2), 146–151.
20. Paszkiewicz-Jasińska A., 2005. Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na rozwój gorczycy białej, plon i jego jakość. Cz. II. Wpływ nawożenia azotem i gęstość wysiewu na skład chemiczny nasion gorczycy białej (*Sinapis alba* L.), Oilseed Crops, 26(2), 467–478.
21. Patt J.M., Hamilton G.C., Lashomb J.H., 1997. Foraging success of parasitoid wasps on flowers: interplay of insect morphology, floral architecture and searching behavior. Entomologia Experimentalis et Applicata, 83, 21–30.
22. Rawa T., Markowski P., Lipiński A., 2005. Próba określenia wpływu parametrów roboczych kołczkowego zespołu wysiewającego oraz szerokości międzyrzędzi i prędkości siewu na równomierność dozowania nasion pszenicy. Inżyn. Roln., 7, 255–263.
23. Ropak D., Kulig B., 2011. Wpływ uprawy mieszanki bobiku z owsem nagoziarnistym w systemie ekologicznym na występowanie szkodników. Progress in Plant Protection, 51(3), 1291–1295.
24. Sawicka B., Kotiuk E., 2007. Gorczyce jako rośliny wielofunkcyjne. Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura, 6(2), 17–27.
25. Szpunar-Krok E., Bobrecka-Jamro D., Tobiasz-Salach R., 2009. Plonowanie owsa nagoziarnistego i bobiku uprawianych w siewie czystym i w mieszankach. Fragmenta Agronomica, 26(2), 145–151.
26. van Rensburg HJ, Strijdom BW., 1985. Effectiveness of Rhizobium strains used in inoculants after their introduction into soil. Application Environmental Microbiology, 49(1), 127–131.
27. Wiech K., Kałmuk J., 2005. Uprawy współrzędne sposobem na urozmaicenie agrocenoz i zmniejszenie zużycia pestycydów. Monografia: Ochrona Środowiska Naturalnego w XXI wieku – nowe wyzwania i zagrożenia, 126–137.
28. Wnuk A., 1998. Effect of intercropping of pea with tansy phacelia and white mustard on occurrence of pests. Folia Horticulture, 10(1), 67–74.



Opublikowanie pracy dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie.