

WPLYW ŻYWYCH I MARTWYCH ŚCIÓŁEK Z ROŚLIN OKRYWOWYCH NA WYSTĘPOWANIE FITOFAGÓW W UPRAWIE KAPUSTY BRUKSELSKIEJ

INFLUENCE OF LIVE AND DEAD MULCHES FROM COVER CROPS ON PHYTOPHAGOUS INSECTS OCCURRENCE ON BRUSSELS SPROUTS

Maria Rogowska, Dariusz Rybczyński

Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

e-mail: maria.rogowska@inhort.pl

WSTĘP

Uprawa roślin warzywnych w ściółce z roślin okrywowych pozwala na zmniejszenie ilości stosowanych środków chemicznych, nawozów sztucznych, ogranicza występowanie szkodników (Borys 1963, 1964, 1965; Wojciechowski i in. 1964), zapobiega zjawisku erozji gleby oraz wpływa na poprawienie właściwości gleby, wzbogacając ją w materię organiczną (Kotliński 2004). Metoda ta polega na współrzędnej uprawie warzyw z żywymi ściółkami. Stosując tę metodę uzyskuje się dobre efekty w produkcji kapusty głowiastej, kukurydzy cukrowej, a także papryki (Guldan i in. 1996, Finch i in. 1999, Poniedziałek i Stokowska 1999). Uprawa w ściółce z roślin okrywowych musi być prowadzona bardzo umiejętnie, aby zminimalizować konkurencję między rośliną uprawną a okrywową (Leary i de Frank 2000). Podstawowe znaczenie ma tu właściwy dobór gatunków, a także sposób utrzymania żywej ściółki.

Celem pracy było zbadanie wpływu roślin okrywowych: żyta (*Secale cereale* L.), wyki ozimej (*Vicia villosa* Roth.) oraz koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) na nasilenie występowania szkodników w uprawie kapusty brukselskiej. Kapusta brukselska ma długi okres wegetacji i dojrzałość konsumpcyjną osiąga w okresie od października do grudnia. Tak długi okres wegetacji sprzyja atakowaniu roślin, a przede wszystkim ich części konsumpcyjnych, przez wiele gatunków szkodników. Najważniejsze z nich to: bielinek kapustnik, (*Pieris brassicae*), bielinek rzepnik (*Pieris rapae* L.), tantniś krzyżowiaczek (*Plutella maculipennis* Curt.), piętnówka kapustnica (*Mamestra brassicae* L.), mszyca kapuściana (*Brevicoryne brassicae* L.) i śmietka kapuściana (*Delia radicum* L.).

MATERIAŁY I METODY BADAŃ

W roku 2011 na polu doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach przeprowadzono doświadczenie polowe z kapustą brukselską odmiany Dolores F₁ uprawianą w ściółkach z ozimych roślin okrywowych.

Doświadczenie obejmowało następujące kombinacje:

1. uprawa tradycyjna (kontrola bez roślin okrywowych),
2. żyto - 140 kg·ha⁻¹ (ściółka martwa),
3. wyka - 90 kg·ha⁻¹ (ściółka martwa),
4. żyto - 41 kg·ha⁻¹ + wyka - 90 kg·ha⁻¹ (ściółka martwa),
5. koniczyna biała - 14 kg·ha⁻¹ (wysiew ręczny na całej powierzchni - ściółka żywa),
6. koniczyna biała - wysiew 3 nasion koniczyny do każdej doniczki w czasie wysiewu nasion kapusty brukselskiej.

Doświadczenie założono metodą bloków losowanych w 4 powtórzeniach. Każdą kombinację z roślinami okrywowymi wysiano na dwóch poletkach (pasach), każde o powierzchni 150 m² (6,0×25 mb). Poletka zostały podzielone na cztery mniejsze o powierzchni 30 m² (6,0×5 mb).

Żyto, wykę i mieszankę żyta z wyką wysiano w pole 14 września 2010 roku, a skoszone 30 maja 2011 roku. Wykę w czystym siewie pocięto specjalnie do tego celu przygotowanym wałem. Żyto i mieszankę żyta z wyką pocięto rozdrabniaczem do gałęzi. Rozsadę kapusty brukselskiej wysadzano na poletka ze ściółką z ozimych roślin okrywowych, pozostawioną na powierzchni gleby.

Koniczynę białą wysiano w pole 27 kwietnia 2011 roku. Roślin koniczyny nie koszone, a rozsadę kapusty brukselskiej wysadzano na poletkach z rosnącą koniczyną.

Rozsadę kapusty brukselskiej wysiano do wielodoniczek 27 kwietnia 2011 roku. Do każdej kapusty brukselskiej, przeznaczonej do wysadzenia w kombinacji 6., zostały dosiane 3 nasiona koniczyny białej. Rozsadę kapusty brukselskiej razem z rosnącą w doniczkach koniczyną wysadzono na poletka uprawione w sposób tradycyjny. Rozsadę kapusty brukselskiej wysadzono w polu 3 czerwca 2011 roku. Na każdym poletku o pow. 30 m² wysadzono 72 rośliny kapusty brukselskiej w rozstawie 0,67 mb × 0,55 mb. poletko obejmowało 8 rzędów po 9 sztuk roślin.

W doświadczeniu nie stosowano środków ochrony roślin przeciwko chorobom i szkodnikom. W czasie wegetacji roślin obserwacje prowadzono na roślinach ze środkowych rzędów, z wyłączeniem rzędów skrajnych, które stanowiły obsiew. Obserwacje występowania szkodni-

ków prowadzono na 20 roślinach kapusty brukselskiej z drugiego, trzeciego i czwartego rzędu każdego poletka. Podczas wegetacji prowadzono obserwacje nad występowaniem gąsienic bielinka kapustnika, (*Pieris brassicae*), bielinka rzepnika (*Pieris rapae* L.), tantsia krzyżowiaczka (*Plutella maculipennis* Curt.), piętnówki kapustnicy (*Mamestra brassicae* L.) oraz mszycy kapuścianej (*Brevicoryne brassicae* L.).

W czasie zbiorów kapusty brukselskiej (17 listopada 2011 roku) z 5 losowo wybranych roślin z każdego poletka zebrano główki i wykonano analizę na obecność mszycy kapuścianej oraz uszkodzeń powodowanych przez larwy śmietki kapuścianej. Istotność różnic między średnimi oceniono przy pomocy testu Newmana-Keuls'a.

WYNIKI

Obserwacje nad wpływem roślin okrywowych: żyta (*Secale cereale* L.), wyki ozimej (*Vicia villosa* Roth.) oraz koniczyny białej (*Trifolium repens* L.), na nasilenie występowania szkodników w uprawie kapusty brukselskiej przedstawiono w tabelach od 1 do 6.

Tabela 1. Liczebność mszycy kapuścianej (*Brevicoryne brassicae* L.), na kapuście brukselskiej odmiany Dolores F₁ uprawianej metodą tradycyjną i w ściółce z roślin okrywowych

Table 1. The number of cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.) on Dolores F₁ Brussels sprout variety cultivated traditionally and in litter from cover crops
Skierniewice, 2011

Okrywa Cover crop	Liczba mszyc szt./20 roślin; Number of aphids per 20 plants								
	15.07	22.07	29.07	5.08	12.08	19.08	26.08	2.09	9.09
Kontrola/ Bare soil	0	25 a	0a	21a	184a	288a	1112a	4630a	7500a
Żyto/ Rye	0	0a	0a	8a	63a	8a	115a	410a	365a
Żyto+Wyka/ Rye+Vetch	0	7a	8a	7a	139a	370a	700a	3625a	7565a
Wyka/ Vetch	0	0a	0a	19a	343a	4320a	2500a	4440a	3066a
Koniczyna*/Clover	0	0a	8a	13a	335a	1000a	60a	365a	275a
Koniczyna-doniczki**/ Clover-pots	0	7a	7a	91a	624a	800a	6530a	1943a	2564a

Uwagi/ Note:

Średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie wg testu Newmana-Keulsa przy $\alpha=0,05$ / Means followed by the same letter are not significantly different at $\alpha=0.05$ (Newman-Keuls test)

* - koniczyna wysiana jako żywa ściółka na całej powierzchni poletka/clover sown as live litter on the whole plot

** - koniczyna wysiana do doniczek wraz z kapustą brukselską (3 nasiona w jednej doniczce)/clover sown in pots along with Brussels sprout (3 seeds in one pot)

Tabela 2. Liczba gąsienic piętnówki kapustnicy (*Mamestra brassicae* L.) na kapuście brukselskiej odmiany Dolores F₁ uprawianej metodą tradycyjną i w ściółce z roślin okrywowych.

Table 2. Number of tracks Cabbage moth (*Mamestra brassicae* L.) on Dolores F₁ Brussels sprout variety cultivated traditionally and in litter from cover crops

Skierniewice, 2011

Okrywa Cover crop	Liczba gąsienic (szt./20 roślin); Number of aphids per 20 plants								
	15.07	22.07	29.07	5.08	12.08	19.08	26.08	2.09	9.09
Kontrola/ Bare soil	2a	0,3a	0,25a	0a	0,8a	0,5a	0,8a	6,5a	11,3a
Żyto/ Rye	0a	0a	0,25a	0a	0,5a	0,8a	1,5a	5a	3a
Żyto+Wyka/ Rye+Vetch	2,5a	0,25a	0,5a	0a	0,8a	0a	0,8a	5,5a	5,8a
Wyka/ Vetch	0,3a	0,25a	0,5a	0,25a	1,2a	0,5a	0,5a	9,3a	11a
Koniczyna*/ Clover	0,25a	0a	0a	0a	0,5a	0,5a	0,5a	0,5a	2,5a
Koniczyna-doniczki**/ Clover-pots	0,8a	1,3a	0,3a	0,3	0,8a	0,8a	0,8a	2,5a	7a

Uwagi/ Note: patrz tabela 1/ see table 1

Tabela 3. Liczba gąsienic bielinka rzepnika (*Pieris rapae* L.) na kapuście brukselskiej odmiany Dolores F₁ uprawianej metodą tradycyjną i w ściółce z roślin okrywowych

Table 3. Number of cabbage White butterfly caterpillars (*Pieris rapae* L.) on Dolores F₁ Brussels sprout variety cultivated traditionally and in litter from cover crops

Skierniewice 2011

Okrywa Cover crop	Liczba gąsienic (szt./20 roślin); Number of aphids per 20 plants								
	15.07	22.07	29.07	5.08	12.08	19.08	26.08	2.09	9.09
Kontrola/ Bare soil	2a	3,25a	3,5a	0a	0a	0a	0,85a	0,8a	0a
Żyto/ Rye	4,25a	2a	0,75a	0a	0a	0,3a	0,3a	1,0a	0a
Żyto+Wyka/ Rye+Vetch	3a	0,5a	1,5a	0a	0a	0a	0,3a	0,8a	0,5a
Wyka/ Vetch	3,5a	1,5a	0,8a	0a	0a	0a	0a	0a	0,8a
Koniczyna*/ Clover	0,8a	0,25a	0,8a	0a	0a	0a	0a	0a	0,5a
Koniczyna-doniczki**/ Clover-pots	1,75a	1,5a	0a	0a	0a	0,3a	0a	0a	1a

Uwagi/ Note: patrz tabela 1/ see table 1

Tabela 4. Liczba gąsienic bielinka kapustnika (*Pieris brassicae* L.) na kapuście brukselskiej odmiany Dolores F₁ uprawianej metodą tradycyjną i w ściółce z roślin okrywowych

Table 4. Number of large cabbage white caterpillars (*Pieris brassicae* L.) on Dolores F₁ Brussels sprout variety cultivated traditionally and in litter from cover crops

Skierniewice, 2011

Okrywa Cover crop	Liczba gąsienic (szt./20 roślin); Number of aphids per 20 plants								
	15.07	22.07	29.07	5.08	12.08	19.08	26.08	2.09	9.09
Kontrola/ Bare soil	0a	1,5a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
Żyto/ Rye	0,5a	3,8a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
Żyto+Wyka/ Rye+Vetch	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
Wyka/ Vetch	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
Koniczyna*/ Clover	0a	1,3a	2,0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
Koniczyna-doniczki**/ Clover-pots	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a

Uwagi/ Note: patrz tabela 1/ see table 1

Tabela 5. Liczba gąsienic tantsnia krzyżowiaczka (*Plutella maculipennis* Curt.) na kapuście brukselskiej odmiany Dolores F₁ uprawianej metodą tradycyjną i w ściółce z roślin okrywowych

Table 5. Number of tracks diamondback moth (*Plutella maculipennis* Curt.) on Dolores F₁ Brussels sprout variety cultivated traditionally and in litter from cover crops

Skierniewice, 2011

Okrywa Cover crop	Liczba gąsienic (szt./20 roślin); Number of aphids per 20 plants								
	15.07	22.07	29.07	5.08	12.08	19.08	26.08	2.09	9.09
Kontrola/ Bare soil	2,5a	0,8a	0a	0,5a	0,8a	0,8a	0,8a	0a	0,5a
Żyto/ Rye	0,3a	0,8a	0a	0a	0a	0a	0a	0,5a	0,3a
Żyto+Wyka/ Rye+Vetch	0a	1,3a	0,5a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
Wyka/ Vetch	1,8a	0,5a	0,75a	0a	0a	0a	0,5a	0a	0,3a
Koniczyna*/ Clover	0,8a	1a	0,5a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
Koniczyna-doniczki**/ Clover-pots	0,8a	1a	0a	0a	0a	0a	0a	0,8a	0,3a

Uwagi/ Note: patrz tabela 1/ see table 1

Tabela 6. Średnia liczba główek kapusty brukselskiej uszkodzonych przez śmietkę kapuścianą

Table 6. The average number of Brussels sprouts heads damaged by cabbage maggot

Skierniewice 07.11. 2011.

Okrywa Cover crop	Sztuk na 1 roślinie / Unit per 1 plant			Główki uszkodzone na 1 roślinie (%) Heads of Brussels sprouts damaged on 1 plant (%)
	Część górna rośliny Upper part of the plant	Część dolna rośliny Lower part of the plant	Cała roślina Whole plant	
Kontrola/ Bare soil	10,5	30,8	41,3a	73
Żyto/ Rye	8,3	26,1	34,4ab	61,5
Żyto+Wyka/ Rye+Vetch	11,3	30,2	41,5a	68,9
Wyka/ Vetch	12,7	31,6	44,3a	70
Koniczyna*/ Clover	5,03	21,77	26,8b	53,9
Koniczyna-doniczki**/ Clover-pots	11,4	29,2	40,6a	68,9

Średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie wg testu Newmana-Keulsa przy $\alpha=0,05$ / Means followed by the same letter are not significantly different at $\alpha= 0.05$ (Newman-Keuls test)

% - oznacza procent roślin porażonych w porównaniu do ogólnej liczby roślin w danej kombinacji przyjętej za 100% / The percentage of plants infected is compared to the total number of plants in the combination taken as 100%

* - koniczyna wysiana jako żywa ściółka na całej powierzchni poletka /clover sown as live litter on the whole plot

** - koniczyna wysiana do doniczek wraz z kapustą brukselską (3 nasiona w jednej doniczce) /clover sown in pots along with Brussels sprout (3 seeds in one pot)

Tabela 7. Średnia liczba główek kapusty brukselskiej porażonych przez mszycę kapuścianą

Table 7. The average number of Brussels sprouts heads infested by aphids cabbage

Skierniewice 07.11. 2011.

Okrywa Cover Crop	Sztuk na 1 roślinie / unit per 1 plant			Główki uszkodzone na 1 roślinie (%) Heads of Brus- sels sprouts damaged on 1 plant (%)
	Część górna rośliny Upper part of the plant	Część dolna rośliny Lower part of the plant	Cała roślina Whole plant	
Kontrola/ Bare soil	14,5a	30,9a	45,4a	80,2
Żyto/ Rye	5,4b	10,5bc	15,9bc	28,4
Żyto+Wyka/ Rye+Vetch	11,25ab	16,05b	27,3b	45,3
Wyka/ Vetch	11,7ab	18,8b	30,5b	48,2
Koniczyna*/ Clover	2,25b	5,45c	7,7c	15,5
Koniczyna-doniczki**/ Clover-pots	9,5ab	17,5b	27,7b	47

Średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie wg testu Newmana-Keulsa przy $\alpha=0,05$ / Means followed by the same letter are not significantly different at $\alpha=0.05$ (Newman-Keuls test)

% - oznacza procent roślin porażonych w porównaniu do ogólnej liczby roślin w danej kombinacji przyjętej za 100% / The percentage of plants infested is compared to the total number of plants in the combination taken as 100%

* - koniczyna wysiana jako żywa ściółka na całej powierzchni poletka /clover sown as live litter on the whole plot

** - koniczyna wysiana do doniczek wraz z kapustą brukselską (3 nasiona w jednej doniczce) /clover sown in pots along with Brussels sprout (3 seeds in one pot)

W okresie od 15.07 do 5.08.2011 r. mszyca kapuściana wystąpiła w małym nasileniu, a różnice między kombinacjami nie były statystycznie istotne (tab.1). Pojedyncze osobniki wystąpiły w kombinacjach, w których kapusta brukselska rosła w okrywie z ozimych roślin okrywowych.

12 sierpnia 2011 r. stwierdzono wzrost liczebności mszyc na kapuście brukselskiej w kombinacji z okrywą z żyta i wyki, samej wyki, koniczyny oraz koniczyny wysianej w doniczki. W okresie od 2 do 9 września 2011 r. znacznie wzrosła liczebność mszyc na poletkach z okrywą żyta z wyką, z wyki i kontrolnych.

Gąsienice piętnówki kapustnicy, w terminach obserwacji od 15 lipca do 9 września 2011 r. roku, występowały na kapuście brukselskiej

nielicznie, a różnice w ich liczebności między kombinacjami doświadczenia były nieistotne (tab. 3).

Gąsienice bielinka rzepnika (tab. 4) i bielinka kapustnika (tab.5) występowały sporadycznie, a różnice w ich liczebności między kombinacjami doświadczenia były nieistotne.

Tantniś krzyżowiaczek występował liczebnie jedynie 15 i 21 lipca (tab. 6). W dniu 15 lipca stwierdzono istotnie więcej gąsienic tantnisia krzyżowiaczka na roślinach kontrolnych kapusty brukselskiej w porównaniu do roślin z pozostałych kombinacji doświadczenia. Obserwacje w pozostałych terminach nie wykazały istotnych różnic w liczebności gąsienic tantnisia krzyżowiaczka na roślinach kapusty brukselskiej w obrębie doświadczenia. Z kolei na śmietkę kapuścianą (*Delia radium* L.), najbardziej repelentnie oddziaływała kombinacja, w której wysiano koniczyne białą (tab.6).

PODSUMOWANIE

Kapusta brukselska uprawiana w roślinach okrywowych: żyto (*Secale cereale* L.), wyka ozima (*Vicia villosa* Roth.) oraz koniczyna biała (*Trifolium repens* L.) była w znacznie mniejszym stopniu zasiedlana i uszkodzana przez mszycę kapuścianą (*Brevicoryne brassicae* L.), gąsienice bielinka kapustnika (*Pieris brassicae*), bielinka rzepnika (*Pieris rapae*), tantnisia krzyżowiaczka (*Plutella maculipennis*) i piętnówki kapustnicy (*Mamestra brassicae*) w porównaniu do kontroli (uprawa tradycyjna). Metoda uprawy kapusty brukselskiej w ściółkach z roślin okrywowych pozwala na zmniejszenie ilości zabiegów ochronnych przeciwko mszycy kapuścianej oraz gąsienicom, lub całkowitego wyeliminowania stosowania insektycydów.

Literatura

- Borys M.W. 1963. Wpływ żywienia mineralnego na odporność roślin na choroby. Post. Nauk Roln. 6 (84): 35-47.
- Borys M.W. 1964. Influence of calcium, magnesium, chloride and sulfate nutrition on the resistance of potato leaves to *Phytophthora infestans* de Bary. Acta Microb. Pol. 13: 221-226.
- Borys M. 1965. Wpływ żywienia mineralnego na odporność roślin na pasożyty. Biul. Inst. Ochr. Roślin 2 (31): 261-279
- Finch S., Hartfield C., Morley K. 1999. Cabbages in clover. Grower 25: 18-19.

- Guldan S.J., Martin C.A., Cueto-Wong J., Steiner R.L. 1996. Interseeding legumes into chile: Legume productivity and effect on chile yield. *Hort-Science* 31: 1126-1128.
- Kotliński S. 2004. Przydatność stosowania ściółek z roślin okrywowych w ograniczaniu chemizacji upraw. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 44 (1): 167-175.
- Leary J., de Frank J. 2000. Living mulches for organic farming systems. *Hort. Technol.* 10.
- Poniedziałek M., Stokowska E. 1999. Możliwości ograniczania zabiegów uprawowych u kapusty głowiastej białej przez zastosowanie zielonych ściółek. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 466: 301-308.
- Wojciechowski J., Dzięciołowska M., Borys M., Krzywański Z. 1964. Influence of NaH_2PO_4 – nutrition of potato plants on the resistance of their leaves to *Phytophthora infestans* de By. *Phytopathology* 51 (2): 198-203.

Maria Rogowska, Dariusz Rybczyński

INFLUENCE OF LIVE AND DEAD MULCHES FROM COVER CROPS
ON PHYTOPHAGOUS INSECTS OCCURRENCE
ON BRUSSELS SPROUTS

Summary

Brussels sprouts grown in the ground cover plants: rye (*Secale cereale* L.), winter vetch (*Vicia villosa* Roth.), and white clover (*Trifolium repens* L.) was significantly less injured by cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) cabbage butterfly caterpillars (*Pieris brassicae*), cabbage white (*Pieris rapae*), diamond-back moth (*Plutella maculipennis*) and cabbage moth (*Mamestra brassicae*) compared to control (conventional cultivation). In the case of cabbage root maggot (*Delia radicum* L.), the most repellent activity was showed by the white clover combination. Cultivation in cover crops can reduce the amount of spray treatments against aphids and caterpillars on cabbage, Brussels sprouts or can completely eliminate the use of insecticides.