



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI

InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

Ocena przydatności wybranych substancji podstawowych i biopreparatów w ochronie ogórka, brokułu i marchwi przed szkodnikami

Autorzy:

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

dr hab. Andrzej Skwiercz, prof. IO

dr Dawid Kozacki

Zespół realizujący doświadczenia: dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, dr hab. Andrzej Skwiercz, prof. IO, dr Dawid Kozacki, dr Katarzyna Pochrzast, dr Wojciech Warabieda, dr Ewa Furmańczyk, mgr Magdalena Cielniak, mgr Dariusz Rybczyński, mgr inż. Edyta Kowalska, Anna Wieprzkowicz, Anna Wesołowska

Opracowanie przygotowane w Instytucie Ogrodnictwa – PIB
w ramach zadania celowego 7.2:

**„Opracowanie technologii produkcji warzyw i grzybów jadalnych w systemie
ekologicznym”**

finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice, 2022

CEL ZADANIA:

Doskonalenie metod produkcji wybranych gatunków warzyw (ogórek, brokuł, marchew) w systemie ekologicznym z uwzględnieniem właściwej agrotechniki, prawidłowego stosowania zasad zmianowania, racjonalnego nawożenia oraz ochrony roślin przed najgroźniejszymi agrofagami z wykorzystaniem substancji i biopreparatów dopuszczonych do stosowania w produkcji ekologicznej.

Ogórek

Celem doświadczenia była ocena przydatności substancji podstawowych (gnojówki z pokrzywy zwyczajnej (*Urtica* spp.), skrzypu polnego (*Equisetum* spp.), wyciągu z wrotyczu pospolitego, olejku cytrynowego i preparatu Spintor 240 SC zastosowanego w formie zaprawy nasiennej i w formie podlewania, w ograniczaniu uszkodzeń powodowanych przez śmietki glebowe oraz zmienika lucernowca (*Lygus rugulipennis*). Preparatem referencyjnym był preparat Spintor 240 SC zastosowany w formie opryskiwania (tabela 1).

METODYKA

Doświadczenie założono na polu ekologicznym w Skierniewicach w układzie bloków losowanych z 4 powtórzeniami (każde powtórzenie/poletko o powierzchni 5 m²). Obejmowało ono 7 kombinacji. Nasiona ogórka odmiany Skaner wysiano 25.05.2022 r. wprost do gruntu rzędowo w ilości 80 sztuk na /1 poletko/powtórzenie. Wschody oceniano co 7 dni od momentu przedostania się liścieni na powierzchnię gleby do chwili wytworzenia liścia właściwego. Do monitorowania obecności owadów dorosłych śmiatek wykorzystano pułapki wodne Moerick'a. Wschody oceniano na podstawie liczby siewek/1 m.b. rzędu.

W celu określenia zagrożenia zmienika lucernowca (*Lygus rugulipennis*) dla ogórka, monitorowano jego obecność na roślinach doświadczalnych. Liczebność zmienika lucernowca określono liczbą osobników dorosłych na 1 m.b. rzędu na każdym poletku powtórzeniu.

Uzyskane wyniki badań opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. W celu określenia różnic pomiędzy średnimi zastosowano test Tukeya przy poziomie istotności $\alpha=0,05$.

Tabela 1 Kombinacje doświadczalne.

Kombinacje doświadczalne	Badane preparaty	Stężenie	Liczba zabiegów	
			śmietki glebowe	zmienik lucernowiec
I	Kontrola - rośliny opryskiwane wodą	—	-	-
II	Gnojówka z pokrzywy zwyczajnej	rozcieńczona - 1:20 opryskiwanie	2	1
III	Gnojówka ze skrzypu polnego	rozcieńczona - 1:50 opryskiwanie	2	1
IV	Wyciąg z wrotyczu pospolitego	rozcieńczony - 1:2 opryskiwanie	2	1

V	Olej cynamonowy	0,05% opryskiwanie	2	1
VI	Spintor 240 SC	zaprawa 12,5 ml/kg nasion	1	-
VII	Spintor 240 SC	podlewanie - 0,4 l/ha	2	1
IX	Spintor 240 SC	opryskiwanie - 0,4 l/ha	2	1

WYNIKI

Na poletkach doświadczalnych wschody ogórka obserwowane po upływie 2 i 3 tygodni od wysiewu nasion były bardzo słabe. Najwięcej siewek na 1 m.b. rzędu w tych terminach odnotowano po zastosowaniu preparatu Spintor 240 SC w dawce 12,5 ml/1 kg nasion w formie zaprawy. Liczba siewek na tych poletkach w pierwszym terminie obserwacji wynosiła średnio 4 sztuki na 1 m.b. rzędu, natomiast w 2 terminie wzrosła do 7 sztuk na 1 m.b. rzędu i była istotnie wyższa od tej jaką stwierdzono na poletkach traktowanych pozostałymi preparatami (tabela 2). Po upływie 4 tygodni od wysiewu nasion, liczba siewek na poletkach wzrosła i wynosiła od 0,4 na 1 m.b. rzędu na poletkach traktowanych 2-krotnie gnojówką z pokrzywy do 12/1 m.b. rzędu na poletkach traktowanych 2-krotnie preparatem referencyjnym Spintor 240 SC w formie opryskiwania. W tym terminie nie odnotowano istotnych różnic w liczbie siewek na 1 m.b. rzędu pomiędzy kombinacjami. Obecność pierwszych osobników dorosłych zmienika lucernowca na ogórku zaobserwowano dopiero 11 sierpnia, kiedy ogórki znajdowały się już w końcowej fazie kwitnienia i w pełni owocowania. Liczebność pluskwiaków była niska i nie przekraczała 1 osobnika na 1 m.b. rzędu. Wzrost liczebności osobników dorosłych na poletkach doświadczalnych ogórka odnotowano dopiero 19 sierpnia i wahała się ona od 2,4 do 6,1 osobników na 1 m.b. rzędu przekraczając tym samym ustalony próg zagrożenia dla zmienika lucernowca na ogórku w okresie kwitnienia i zawiązywania owoców na poziomie 2 osobników na 1 m.b. rzędu. Wykonane zabiegi w tym dniu skutkowały obniżeniem liczebności osobników dorosłych zmienika lucernowca na poletkach doświadczalnych. Jakkolwiek nie udowodniono różnic istotnych pomiędzy kombinacjami doświadczalnymi, to jednak najmniej osobników dorosłych zmienika lucernowca odłowiono na poletkach traktowanych olejkiem cynamonowym (0,1%) (tabela 3). Najwyższy plon ogórka zarówno I, jak i II wyboru zebrano z roślin traktowanych preparatem Spintor 240 SC w dawce 12,4 ml/1 kg nasion i wynosił on odpowiednio 15,4 t/ha i 21,8 t/ha, natomiast w pozostałych kombinacjach plon I wyboru wahał się od 8,4-15,4 ton/ha, natomiast II wyboru – od 11 do 13,6 ton/ha w zależności od kombinacji (tabela 4).

Tabela 2. Efektywność zastosowanych produktów w zwalczaniu śmietek glebowych oceniona na podstawie wschodów nasion ogórka ‘Skaner’.

Kombinacja	Średnia liczba siewek na/1 m.b.			
	06.06	15.06*	22.06*	29.06
Kontrola - rośliny opryskiwane wodą	2,00 a	3,9 a	10,6 a	11,1 a
Gnojówka z pokrzywy zwyczajnej	1,00 a	2,4 a	9,8 a	10,4 a

Gnojówka ze skrzypu polnego	0,8 a	2,6 a	11,1 a	12,1 a
Wyciąg z wrotyczu pospolitego	0,7 a	3,9 a	9,8	11,3 a
Olej cynamonowy	1,00 a	4,00 a	10,1 a	11,1 a
Spintor 240 SC	3,9 b	7,00 b	10,7 a	10,9 a
Spintor 240 SC	0,7 a	3,2 a	9,4 a	10,6a
Spintor 240 SC	1,4 a	2,6 a	9,9 a	12,00 a

Uwaga - Wartości średnie oznaczone w kolumnach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

*Terminy zabiegów wykonanych w formie opryskiwania

Tabela 3. Ocena liczebności zmienika lucernowca na poletkach doświadczalnych ogórka 'Skaner'.

Kombinacja	Średnia liczba osobników dorosłych na 1 m.b. rzędu			
	11.08.22	16.08.22	19.08.22	26.08.22
Kontrola - rośliny opryskiwane wodą	0,2 a	0,6 b	3,7 a	0,9 a
Gnojówka z pokrzywy zwyczajnej*	0,1 a	0,1 a	3,7 a	1,0 a
Gnojówka ze skrzypu polnego*	0,4 a	0,00 a	3,1 a	0,8 a
Wyciąg z wrotyczu pospolitego*	0,3 a	0,1 a	3,3 a	0,6 a
Olej cynamonowy*	0,3 a	0,0 a	2,4 a	0,5 a
Spintor 240 SC	0,4 a	0,0 a	6,1 a	0,4 a
Spintor 240 S C	0,3 a	0,0 a	3,6 a	0,4 a
Spintor 240 SC*	0,1 a	0,0 a	3,4 a	0,8 a

Uwaga - Wartości średnie oznaczone w kolumnach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

*Zabieg w formie opryskiwania wykonano 19.08.2022.

Tabela 4. Wpływ badanych preparatów i substancji podstawowych na plon ogórka 'Skaner'.

Kombinacja	Plon handlowy I wyboru		Plon handlowy II wyboru [t/ha]	
	w kg/1 poletko	[t/ha]	w kg/1 poletko	[t/ha]
Kontrola - rośliny opryskiwane wodą	4,3 a	8,6 a	6,8 a	13,6 a
Gnojówka z pokrzywy zwyczajnej	4,2 a	8,4 a	5,5 a	11,0 a
Gnojówka ze skrzypu polnego	5,1 a	10,2 a	6,2 a	12,4 a
Wyciąg z wrotyczu	5,4 a	10,8 a	6,2 a	12,4 a

pospolitego				
Olej cynamonowy	4,6 a	9,2 a	6,4 a	12,8 a
Spintor 240 SC	7,7 b	15,4 b	10,9 b	21,8 b
Spintor 240 SC	4,7 a	9,4 a	6,0 a	12,0 a
Spintor 240 SC	4,8 a	9,6 a	6,4 a	12,8 a

Uwaga - Wartości średnie oznaczone w kolumnach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Podsumowanie

1. W okresie trzech pierwszych tygodni od wysiewu nasion ogórka, najlepsze wschody odnotowano po zastosowaniu preparatu Spintor 240 SC w dawce 12,5 ml na 1 kg nasion w formie zaprawy nasiennej, jednakże po czterech tygodniach liczba siewek we wszystkich kombinacjach nie różniła się istotnie i wahała się od 10,4 do 12,0 na 1 m.b rzędu.
2. W ochronie ogórka przed zmienikiem lucernowcem najlepsze wyniki otrzymano po zastosowaniu oleju cynamonowego zastosowanego w stężeniu 0,05%.
3. Najwyższy plon ogórka zarówno I jak i II wyboru otrzymano z roślin traktowanych preparatem Spintor 240 SC w dawce 12,5 ml/1 kg nasion i wynosił on odpowiednio 15,4 t/ha i 21,8 t/ha, natomiast w pozostałych kombinacjach plon I wyboru wahał się od 8,4 do 15,4 ton/ha, podczas gdy II wyboru – od 11 do 13,6 ton/ha w zależności od kombinacji.

Brokuł

Celem doświadczenia była ocena skuteczności oleju rzepakowego, preparatów: Fitter, Spruzit Koncentrat, Mite Mine w połączeniu z preparatem Inex; mydła potasowego w połączeniu z wyciągiem z pokrzywy; mydła potasowego z czosnkiem w ograniczaniu mączlika warzywnego.

Nasiona brokułu odmiany Cezar wysiano do multiplatów 11.05.2022 r. do podłoża ekologicznego Potgrond Bio. Rozsadę brokułu w ilości 15 roślin na poletku/powtórzeniu o powierzchni 3,75 m² wysadzono do gruntu 28.06 2022 r. w rozstawie 50x50 cm. Doświadczenie założono w 4 powtórzeniach. Obejmowało ono 7 kombinacji: 1 - Kontrola (rośliny nieopryskiwane); 2 - olej rzepakowy; 3 - preparat Fitter; 4 - preparat Spruzit Koncentrat (2 zabiegi) i mydło potasowe (1 zabieg); 5 - mydło potasowe w połączeniu z wyciągiem z pokrzywy; 6 - mydło potasowe z czosnkiem; 7 - preparat Mite Mite w połączeniu z preparatem Inex.

Zabiegi wykonano z chwilą zasiedlenia roślin przez mączlika warzywnego zgodnie z wykazem przedstawionym w tabeli 5. Ocenę skuteczności zastosowanych preparatów w ograniczaniu liczebności mączlika warzywnego (jaj, larw i osobników dorosłych) wykonywano przed zabiegiem oraz 3 i 7 dni po każdym zabiegu na 10 losowo wybranych roślinach z każdego poletka/ powtórzenia.

Tabela 5. Wykaz badanych preparatów.

Kombinacje doświadczalne	Badane preparaty	Stężenie	Liczba zabiegów
I	Kontrola (rośliny nieopryskiwane)	-	-
II	olej rzepakowy	2%	3 zabiegi co 7 dni
III	Fitter	1%	3 zabiegi co 7 dni
IV	Spruzit Koncentrat mydło potasowe	9 l/ha 20 ml/l (2%)	2 zabiegi co 7dni 1 zabieg
V	mydło potasowe z czosnkiem	20 ml/l (2%)	3 zabiegi co 7 dni
VI	mydło potasowe + pokrzywa (wyciąg jednodniowy – bez rozcieńczania)	20 ml/l (2%) + 50 ml/1 l wody	3 zabiegi co 7 dni
VII	Mite Mine + Inex	3/ha + 50 ml/100 l wody	3 zabiegi co 7 dni

Wyniki

Zastosowane preparaty wykazały zadawalającą skuteczność w ograniczaniu osobników dorosłych mączlika warzywnego na brokule dopiero po upływie 7 dni po trzecim zabiegu. Ich skuteczność w tym terminie wynosiła od 66,9% dla preparatu Spruzit Koncentrat zastosowanego 2-krotnie oraz jednokrotnym opryskiwaniu mydłem potasowym do 75,9% dla preparatów: Fitter (1%) i mydła potasowego (2%) zastosowanego w połączeniu z wyciągiem z pokrzywy (50ml/1 l wody). Redukcja osobników dorosłych na poziomie zwalczania nastąpiła dopiero 14 dnia po 3-krotnym opryskiwaniu roślin olejem rzepakowym (2%); mydłem potasowym zastosowanym łącznie z wyciągiem z pokrzywy oraz w kombinacji po 2- krotnym opryskiwaniu roślin preparatem Spruzit Koncentrat (9l/ha) i jednokrotnym zastosowaniu mydła potasowego (2%) i wynosiła odpowiednio 82,7; 80,2 oraz 84,3%. Efektywność pozostałych preparatów w zwalczaniu osobników dorosłych była na poziomie średniego zwalczania i osiągnęła wartość powyżej 70%. Po upływie 21 dni od ostatniego zabiegu odnotowano wzrost osobników dorosłych we wszystkich kombinacjach niezależnie od zastosowanego preparatu (Tabela 6).

Najmniej złoż jaj mączlika warzywnego odnotowano na roślinach brokułu po upływie 14 dni od 3 opryskiwania olejem rzepakowym (2%) i preparatem Mite Mine (3/ha) zastosowanym łącznie z preparatem Inex (50ml/100l wody). Pozostałe preparaty wykazały nieco słabsze działanie w ograniczeniu liczebności złoż jaj tego pluskwiaka (tabela 7).

Wszystkie zastosowane preparaty 14 dni po trzykrotnym zastosowaniu zredukowały liczebność larw na roślinach brokułu na poziomie powyżej 90% (tabela 8).

Nie stwierdzono różnic statystycznych w uzyskanym plonie brokułu, zarówno I jak i II wyboru. Plon I wyboru wahał się od 1,8 do 3,5 t/ha w zależności od kombinacji, natomiast plon II wyboru od 0,1 do 0,5 ton /ha. Najniższy plon brokułu I wyboru zebrano z poletek traktowanych 3-krotnie olejem rzepakowym, natomiast najwyższy, z poletek traktowanych 2-krotnie preparatem Spruzit Koncentrat (9 l/ha) i jednokrotnie mydłem potasowym (2%) (tabela 9).

Podsumowanie

1. Najlepsze działanie w ograniczaniu osobników dorosłych mączlika warzywnego w uprawie brokułu odnotowano po 3-krotnym opryskiwaniu roślin: olejem rzepakowym (2%); mydłem potasowym zastosowanym łącznie z wyciągiem z pokrzywy oraz w kombinacji po 2-krotnym opryskiwaniu roślin preparatem Spruzit Koncentrat (9 l/ha) i jednokrotnym opryskiwaniu mydłem potasowym (2%).
2. Najmniej złożył jaj mączlika warzywnego stwierdzono na roślinach brokułu po upływie 14 dni od trzeciego opryskiwania olejem rzepakowym (2%) i preparatem Mite Mine (3 l/ha) zastosowanym łącznie z preparatem Inex (50 ml/100 l wody).
3. Zastosowane preparaty pozwoliły na redukcję liczebności larw na roślinach brokułu powyżej 90%.
4. Nie wykazano istotnych różnic w uzyskanym plonie brokułu zarówno I jak i II wyboru. Plon I wyboru wahał się od 1,8 do 3,5 t/ha w zależności od kombinacji, natomiast plon II wyboru od 0,1 do 0,5 ton /ha.

Tabela 6. Wpływ zastosowanych produktów na liczebność osobników dorosłych mączlika warzywnego w uprawie brokułu ‘Cezar’.

Kombinacja	liczba osobników dorosłych mączlika warzywnego /1 liść							Skuteczność wg Abott'a w %					
	14.07 PreT	18.07 T1+3	22.07 T1+7	29.07 T2+7	05.08 T3+7.	12.08. T3+14	19.08 T3+21	18.07 T1+3	22.07 T1+7	28.07 T2+7	05.08 T3+7	12.08. T3+14	19.08 T3+21
Kontrola	8,0 a	6,7	9,7 b	78,3 c	116,3 b	66,2 b	67,4 b	-	-	-	-	-	-
Olej rzepakowy	10,0 a	2,8 a	2,0 a	38,6 ab	34,0 a	8,5 a	23,1 a	<u>60,8</u>	<u>79,7</u>	52,9	<u>70,6</u>	82,7	<u>63,3</u>
Fitter	8,1 a	5,1	4,3 a	51,8 b	27,9 a	11,9 a	25,2 a	28,5	<u>59,4</u>	35,7	<u>75,6</u>	<u>76,7</u>	53,5
Spruzit Koncentrat (2x) mydło potasowe 1x	8,1 a	4,4	3,5 a	26,8 a	36,6 a	8,0 a	20,8 a	33,2	<u>63,1</u>	<u>65,0</u>	<u>66,9</u>	84,3	<u>64,1</u>
Mydło potasowe + wyciąg z pokrzywy)	7,8 a	4,2	3,0 a	41,6 ab	27,1 a	9,1 a	27,7 a	<u>44,2</u>	<u>73,3</u>	48,2	<u>75,9</u>	80,2	43,6
mydło potasowe z czosnkiem 2%	8,3 a	3,5	2,9 a	54,8 b	33,7 a	13,1 a	18,9 a	<u>48,0</u>	<u>71,6</u>	36,4	<u>70,3</u>	<u>77,4</u>	<u>67,5</u>
Mite Mine +Inex	5,8 a	2,9	2,0 a	45,8 b	39,7 a	12,3 a	18,2 a	53,6	<u>77,2</u>	39,7	<u>67,9</u>	<u>78,8</u>	<u>69,4</u>

Uwaga - Wartości średnie oznaczone w kolumnach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Kryteria oceny skuteczności zwalczania szkodników (Rozp. MRiRW z dnia 4 sierpnia 2004 – Dziennik Ustaw Nr. 183 poz. 1890):
co najmniej 80% - zwalczanie
60%-80% - średni poziom zwalczania
40-60% - ograniczone zwalczanie
<40% - brak skuteczności zwalczania

Tabela 7. Wpływ zastosowanych produktów na liczebność złoź jaj mączlika warzywnego w uprawie brokołu ‘Cezar’.

Kombinacja	liczba złoź jaj mączlika warzywnego /1 liść							Skuteczność wg Abott'a w %					
	14.07 PreT	18.07 T1+3	22.07 T1+7	29.07 T2+7	05.08 T3+7.	12.08. T3+14	19.08 T3+21	18.07 T1+3	22. 07 T1+7	28.07 T2+7	05.0 8 T3+7	12.08. T3+14	19.08 T3+21
Kontrola	14,7 a	10,5 b	12,5 b	61,0 c	157,0 b	83,6 b	106,5 b	-	-	-	-	-	-
Olej rzepakowy	15,2 a	4,9 a	5,0 a	21,8 a	39,0 a	8,0 a	27,9 a	55,2	<u>62,6</u>	<u>62,6</u>	<u>71,8</u>	81,8	<u>74,8</u>
Fitter	15,5 a	8,0 ab	7,9 a	39,3 bc	32,0 a	11,5 a	33,5 a	27,8	39,5	32,8	<u>78,6</u>	<u>73,6</u>	<u>62,8</u>
Spruzit Koncentrat 2x mydło potasowe 1x	17,5 a	7,1 ab	6,1 a	23,3 ab	37,9 a	8,4 a	27,4 a	32,3	52,3	56,2	<u>76,3</u>	<u>78,5</u>	<u>71,6</u>
Mydło potasowe +wyciąg z pokrzywy)	16,3 a	6,4 a	5,3 a	26,5 ab	28,0 a	10,8 a	33,5 a	42,2	59,4	53,8	81,6	<u>74,5</u>	63,9
mydło potasowe z czosnkiem 2%	15,9 a	5,1 a	4,4 a	36,6 bc	34,7 a	13,0 a	29,4 a	52,0	<u>66,0</u>	36,0	<u>77,0</u>	<u>76,2</u>	<u>69,3</u>
Mite Mine + Inex	12,6 a	4,7 a	4,2 a	37,7 bc	51,3 a	12,9 a	30,3 a	52,0	<u>66,9</u>	28,8	67,2	81,9	69,9

Objaśnienia: w tabeli 6

Tabela 8. Wpływ zastosowanych produktów na liczebność larw mączlika warzywnego w uprawie brokołu ‘Cezar’.

Kombinacja	liczba larw mączlika warzywnego /1 liść							Skuteczność wg Abott'a w %			
	14.07 PreT	18.07 T1+3	22.07 T1+7	29.07 T2+7	05.08 T3+7.	12.08. T3+14	19.08 T3+21	28.07 T2+7	05.08 T3+7	12.08. T3+14	19.08 T3+21
Kontrola	0,0	0,0	0,0	40,8 a	85,3 b	83,3 b	215,4 b	-	-	-	-
Olej rzepakowy	0,0	0,0	0,0	15,4 a	9,9 a	0,3 a	19,9 a	<u>61,0</u>	86,7	99,7	90,7
Fitter	0,0	0,0	0,0	25,4 a	12,4 a	1,5 a	4,5 a	24,4	86,6	97,3	97,9
Spruzit Koncentrat 2x mydło potasowe 1x	0,0	0,0	0,0	36,0 a	6,6 a	1,0 a	4,6 a	6,6	88,3	98,9	97,7
Mydło potasowe + wyciąg z pokrzywy)	0,0	0,0	0,4	28,6 a	12,5 ab	2,6 a	4,5 a	23,8	78,3	95,8	98,0
mydło potasowe z czosnkiem 2%	0,0	0,0	0,0	37,8 a	17,5 ab	1,0 a	8,6 a	3,6	<u>72,7</u>	98,9	96,1
Mite Mine +Inex	0,0	0,0	0,0	28,0 a	23,4 ab	4,1 a	5,5 a	25,9	<u>76,9</u>	95,5	97,6

Objaśnienia: w tabeli 6

Tabela 9. Wpływ badanych preparatów na plon brokołu ‘Cezar’.

Kombinacja	Plon kl I		Plon kl, II	
	w kg/poletko	w tonach/ha	w kg/poletko	w tonach/ha
Kontrola	1,1 ab	2,9 ab	1,2 a	0,3 a
Olej rzepakowy (3x)	0,7 ab	1,8 a	0,9 a	0,5 a
Fitter	1,2 ab	3,2 ab	1,3 a	0,2 a
Spruzit Koncentrat (2x) Mydło potasowe (1x)	1,3 ab	3,5 b	1,4 a	0,2 a
Mydło potasowe + wyciąg z pokrzywy)	1,2 ab	3,1 ab	1,2 a	0,1 a
mydło potasowe z czosnkiem 2%	1,2 ab	3,2 ab	1,3 a	0,2 a
Mite Mine + Inex	0,9 ab	2,4 ab	1,1 a	0,6 a



Fot. 1. Osobnik dorosły i złożę jaj mączlika warzywnego (fot. G. Soika)

Marchew

Celem doświadczenia była ocena przydatności biopreparatów oraz wyciągów roślinnych w ograniczaniu nicieni pasożytniczych w uprawie marchwi. Doświadczenie założono na odmianie ‘Flamanka’ w układzie bloków losowanych z 4 powtórzeniami. Obejmowało ono 5 kombinacji (tabela 10). W celu oceny zgrupowań nicieni pasożytów roślin z poletka (powtórzenia), za pomocą laski glebowej o średnicy 2,5 cm, pobierano około 1500 ml gleby pochodzącej z minimum 10 wkluc na głębokość 30 cm. Próby pobrano przed siewem (10.05.2022 r.), w trakcie trwania doświadczenia (14.07.2022 r.) oraz po 135 dniach od

siewu (20.09.2022 r.). Po dokładnym wymieszaniu próby do dalszej analizy odmierzano 100 ml podłoża. Nicienie izolowano z gleby za pomocą zmodyfikowanej metody Baermann z użyciem sit. Liczono wszystkie stadia rozwojowe wszystkich grup nicieni występujących w glebie oraz odrębnie wszystkie stadia rozwojowe nicieni pasożytów roślin z wyszczególnieniem grup nicieni zagrażających uprawie marchwi. Podczas zbioru marchwi oceniono plon ogólny oraz handlowy. Uzyskane wyniki badań opracowano statystycznie wykorzystując analizę wariancji (ANOVA). W celu określenia różnic pomiędzy średnimi z danych kombinacji zastosowano test post-hoc Tukeya-HSD oraz ustalono poziom istotności $\alpha=0,05$.



Fot. 2. Doświadczenie nad skutecznością biopreparatów i substancji podstawowych w ochronie marchwi przed szkodnikami założone na polu ekologicznym (fot. D. Kozacki).

Tabela 10. Kombinacje doświadczalne na polu marchwi.

Kombinacje doświadczalne	Badane preparaty	Stężenie - typ aplikacji	Liczba i terminy zabiegów
I	Kontrola	-	-
II	Wyciąg z pokrzywy	1000 g/10 l – opryskiwanie	5 (10.05; 07.06.; 28.06; 19.07; 26.07)
III	Wyciąg z chrzanu	150 g chrzanu zmiksowanego na 5 l - opryskiwanie	5 (10.05; 07.06.; 28.06; 19.07; 26.07)
IV	Wyciąg z czosnku	0,5 g/l - opryskiwanie	5 (10.05; 07.06.; 28.06; 19.07; 26.07)
V	Vermikompost	5 t/ha – ręczna po całej powierzchni	1 (10.05)

Wyniki

Na poletkach doświadczalnych, wschody marchwi były na poziomie od 74 do 80%. Ogólna liczebność nicieni (tabela 11) oraz nicieni pasożytów roślin (tabela 12) na poletkach kontrolnych i traktowanych wyciągami roślinnymi oraz Vermikompostem nie różniła się istotnie w kolejnych terminach obserwacji. Pomimo, że w próbach gleby pobranych zarówno po upływie 65 dni od wysiewu marchwi z poletek opryskiwanych 3-krotnie wyciągami

z pokrzywy, chrzanu i czosnku w dawce 0,5 g/l oraz jednokrotnym zastosowaniu Vermikompostu w dawce 5t/ha, jak i po upływie 135 dni od wysiewu nasion (opryskiwanych 5-krotnie), liczebność nicieni pasożytniczych była niższa w porównaniu z populacją wyjściową, żaden z zastosowanych preparatów nie osiągnął wymaganej skuteczności w ograniczaniu tej grupy nicieni na marchwi (tabela 12).

W próbach gleby pobranych z poletek doświadczalnych marchwi, spośród nicieni pasożytniczych wystąpiły szpileczniki (*Paratylenchus* spp.) (tabela 13), niszczyki (*Ditylenchus* spp) (tabela 14) i korzeniaki (*Pratylenchus* spp.) (tabela 15). Spośród badanych ekstraktów, wyciągi z czosnku i pokrzywy oraz Vermikompost ograniczyły liczebność szpileczników ze skutecznością, która w 65 dniu od wysiewu marchwi, po 3-krotnym zastosowaniu wynosiła odpowiednio: 57,1 i 42,9%. Najmniej skuteczny w ograniczaniu szpileczników okazał się wyciąg z chrzanu (tabela 13).

Badane wyciągi z pokrzywy oraz chrzanu w ostatnim terminie obserwacji (po 5 krotnym opryskiwaniu) osiągnęły również skuteczność na poziomie ograniczonego zwalczania w zwalczaniu niszczyków (*Ditylenchus* spp), która wynosiła odpowiednio 53,9% oraz 46,2% (Tabela 14), natomiast nie miały wpływu na liczebność korzeniaków (*Pratylenchus* spp.) (tabela 15).

Nie stwierdzono różnic statystycznie istotnych w uzyskanym plonie handlowym marchwi, który wahał się od 40,8 do 64,6 t/ha. Podobnie, nie wykazano różnic w plonie niehandlowym marchwi (tabela 16). Pomimo braku udowodnionych istotnych statystycznie różnic, najwyższy plon handlowy zebrano z poletek traktowanych Vermikompostem zawierającym dżdżownice kalifornijskie.

Tabela 11. Ogólna liczebność nicieni ($\bar{x} \pm SE$) w 100 ml gleby przed i po wykonaniu serii zabiegów.

Kombinacja	Terminy obserwacji		
	Pre-T 10.05.22	T ₍₁₊₆₅₎ 14.07.22	T ₍₁₊₁₃₃₎ 20.09.21
Kontrola	1156 ± 43 a	365 ± 25 a	244 ± 26 a
Wyciąg z pokrzywy	1464 ± 65 a	308 ± 6 a	176 ± 19 a
Wyciąg z chrzanu	1375 ± 54 a	473 ± 27 a	209 ± 29 a
Wyciąg z czosnku	1443 ± 83 a	536 ± 18 a	267 ± 7 a
Vermikompost	1245 ± 103 a	436 ± 73 a	219 ± 28 a

Uwaga - Wartości średnie oznaczone w kolumnach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Kryteria oceny skuteczności zwalczania szkodników (Rozp. MRiRW z dnia 4 sierpnia 2004 – Dziennik Ustaw Nr. 183 poz. 1890): **co najmniej 80%** - zwalczanie, 60-80% - średni poziom zwalczania, 40-60% - ograniczone zwalczanie, <40% - brak skuteczności zwalczania.

Tabela 12. Ogólna liczebność nicieni pasożytów roślin ($\bar{x} \pm SE$) w 100 ml gleby przed i po wykonaniu serii zabiegów.

Kombinacja	Terminy obserwacji	Skuteczność wg wzoru Abbott'a (%)
------------	--------------------	-----------------------------------

	Pre-T 10.05.22 Przed wysiewem nasion	T₍₁₊₆₅₎ 14.07.22	T₍₁₊₁₃₃₎ 20.09.21	T₍₁₊₆₅₎ 14.07.22	T₍₁₊₁₃₃₎ 20.09.21
Kontrola	80 ± 10 a	26 ± 2 a	23 ± 3 a	-	-
Wyciąg z pokrzywy	83 ± 8 a	22 ± 2 a	16 ± 3 a	15,38	30,43
Wyciąg z chrzanu	74 ± 4 a	23 ± 1 a	20 ± 3 a	11,54	13,04
Wyciąg z czosnku	77 ± 6 a	30 ± 1 a	29 ± 2 a	0	0
Vermikompost	80 ± 6 a	26 ± 2 a	22 ± 3 a	0	4,35

Objaśnienia: w tabeli 2.

Tabela 13. Ogólna liczebność nicieni z rodzaju *Paratylenchus* spp. ($\bar{x} \pm SE$) w 100 ml gleby przed i po wykonaniu serii zabiegów.

Kombinacja	Terminy obserwacji			Skuteczność wg wzoru Abott'a (%)	
	Pre-T 10.05.22	T₍₁₊₆₅₎ 14.07.22	T₍₁₊₁₃₃₎ 20.09.21	T₍₁₊₆₅₎ 14.07.22	T₍₁₊₁₃₃₎ 20.09.21
Kontrola	45 ± 8 a	7 ± 1 a	5 ± 1 a	-	-
Wyciąg z pokrzywy	45 ± 6 a	4 ± 1 a	4 ± 0 a	42,9	20
Wyciąg z chrzanu	48 ± 4 a	5 ± 1 a	10 ± 1 a	28,6	0
Wyciąg z czosnku	33 ± 4 a	3 ± 0 a	4 ± 0 a	57,1	20
Vermikompost	42 ± 5 a	4 ± 1 a	4 ± 3 a	42,9	20

Objaśnienia: w tabeli 2.

Tabela 14. Ogólna liczebność nicieni z rodzaju *Ditylenchus* spp. ($\bar{x} \pm SE$) w 100 ml gleby przed i po wykonaniu serii zabiegów.

Kombinacja	Terminy obserwacji			Skuteczność wg wzoru Abott'a (%)	
	Pre-T 10.05.22	T₍₁₊₆₅₎ 14.07.22	T₍₁₊₁₃₃₎ 20.09.21	T₍₁₊₆₅₎ 14.07.22	T₍₁₊₁₃₃₎ 20.09.21
Kontrola	13 ± 0 a	7 ± 2 a	13 ± 3 a	-	-
Wyciąg z pokrzywy	18 ± 3 a	6 ± 1 a	6 ± 1 a	14,29	53,85
Wyciąg z chrzanu	9 ± 2 a	8 ± 2 a	7 ± 1 a	0	46,15
Wyciąg z czosnku	12 ± 2 a	8 ± 1 a	11 ± 2 a	0	15,38
Vermikompost	13 ± 1 a	6 ± 1 a	12 ± 1 a	14,29	7,69

Objaśnienia: w tabeli 2.

Tabela 15. Ogólna liczebność nicieni z rodzaju *Pratylenchus* spp. ($\bar{x} \pm SE$) w 100 ml gleby przed i po wykonaniu serii zabiegów.

Kombinacja	Terminy obserwacji	Skuteczność wg wzoru Abott'a (%)
-------------------	---------------------------	---

	Pre-T 10.05.22	T₍₁₊₆₅₎ 14.07.22	T₍₁₊₁₃₃₎ 20.09.21	T₍₁₊₆₅₎ 14.07.22	T₍₁₊₁₃₃₎ 20.09.21
Kontrola	19 ± 3 a	11 ± 2 a	2 ± 1 a	-	-
Wyciąg z pokrzywy	17 ± 1 a	12 ± 1 a	4 ± 1 a	0	0
Wyciąg z chrzanzu	17 ± 1 a	10 ± 3 a	2 ± 1 a	9,09	0
Wyciąg z czosnku	24 ± 2 a	19 ± 2 a	5 ± 1 a	0	0
Vermikompost	± 3 a	14 ± 2 a	4 ± 1 a	0	0

Objaśnienia: w tabeli 2

Tabela 16. Wpływ badanych biopreparatów i substancji podstawowych na plon marchwi ‘Flamanka’.

Kombinacja	Plon handlowy		Plon niehandlowy	
	w kg/1m ²	w t/ha	w kg1m ²	w t/ha
Kontrola	4,34 a	43,4 a	3.26 a	32,6 a
Wyciąg z pokrzywy	5,13 a	51,3 a	3.77 a	37,7 a
Wyciąg z chrzanzu	4,08 a	40,8 a	2.66 a	26,6 a
Wyciąg z czosnku	4,88 a	48,8 a	3.75 a	37,5 a
Vermikompost	6,46 a	64,6 a	4.70 a	47,0 a

Objaśnienia: w tabeli 2



Fot. 3. Objawy żerowania guzaka północnego na marchwi (fot. G. Soika)

Podsumowanie

1. W próbach gleby pobranych z poletok doświadczalnych marchwi, spośród nicieni pasożytniczych wystąpiły szpileczniki (*Paratylenchus* spp.), niszczyki (*Ditylenchus* spp) i korzeniaki (*Pratylenchus* spp.).
2. Spośród badanych wyciągów roślinnych, wyciągi z czosnku i pokrzywy oraz Vermikompost ograniczyły liczebność szpileczników ze skutecznością na poziomie

ograniczonego zwalczania (40-60%). Najmniej skuteczny w ograniczaniu szpiloczników okazał się wyciąg z chrzanu.

3. Wyciągi z pokrzywy oraz chrzanu zastosowane 5-krotnie w uprawie marchwi w formie opryskiwania osiągnęły skuteczność na poziomie ograniczonego zwalczania w zwalczaniu niszczyków (*Ditylenchus* spp), natomiast nie miały wpływu na liczebność korzeniaków (*Pratylenchus* spp.).
4. Nie stwierdzono różnic statystycznie istotnych w uzyskanym plonie handlowym marchwi, który wynosił od 40,8 t/ha na poletkach traktowanych 5-krotnie wyciągiem z chrzanu do 64,6 t/ha na poletkach traktowanych Vermikompostem zastosowanym w dawce 5t/ha.