

Sprawozdanie z realizacji zadania w 2014 roku

Warzywnictwo (w tym uprawa ziół) metodami ekologicznymi - Określenie dobrych praktyk ochrony naturalnych wrogów szkodników oraz metod ochrony przed szkodnikami, chorobami i zwalczania chwastów poprzez określenie zależności występowania chorób, szkodników i chwastów od płodozmianu, agrotechniki i występowania roślin sąsiadujących w ekologicznej produkcji ziół i warzyw”.

Wykonawcy: Stanisław Kaniszewski (kierownik zadania), Anna Szafirowska, Maryla Rogowska, Artur Kowalski, Teresa Sabat, Elżbieta Panasiuk

Tematyka badawcza, realizowana w ramach tego projektu w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach, obejmowała 4 zadania dostosowane do kierunków badań wytyczonych przez MRiRW na rok 2014:

- Ochrona plantacji wieloletnich przed chwastami na przykładzie rabarbaru
- Wpływ przedplonów z roślin bobowatych na występowanie chorób, szkodników i chwastów w uprawie kapusty pekińskiej
- Czynna ochrona owadów pożytecznych i naturalnych wrogów szkodników.
- Opracowanie zasad ekologicznej uprawy rzodkiewki i sałaty w szklarni.

Celem przeprowadzonych badań w 2013 r. było opracowanie metod uprawy i ochrony przed chorobami, szkodnikami i chwastami w ekologicznej uprawie wybranych gatunków warzyw. Badania prowadzono na certyfikowanym polu ekologicznym oraz w certyfikowanej szklarni ekologicznej (certyfikat zgodności AgroBioTest).

1. Ochrona plantacji wieloletnich przed chwastami na przykładzie rabarbaru

Wprowadzenie upraw warzyw wieloletnich do gospodarstw ekologicznych daje możliwość lepszego zorganizowania prac polowych zwłaszcza wiosną, gdy zapotrzebowanie na robociznę jest największe. Ocenia się, że nakłady pracy związane z wiosenną uprawą, nawożeniem i siewem stanowią około 20% wszystkich nakładów pracy w warzywnictwie. Gatunki wieloletnie lepiej wykorzystują wodę zgromadzoną zimą, stanowią większą konkurencję dla chwastów niż młode, kielkujące siewki, nie stwarzają też problemów związanych ze wschodami. Dlatego warto poszerzyć gamę gatunków roślin rekomendowanych dla gospodarstw ekologicznych o warzywa wieloletnie. Wśród rolników ekologicznych wyraźnie rośnie zainteresowanie uprawą rabarbaru, a dotychczas nie opracowano zaleceń uprawowych dla tego gatunku.

Rabarbar ogrodowy jako bujnie rozrastająca się roślina wieloletnia w uprawie ekologicznej może stwarzać problemy dotyczące nawożenia zwłaszcza azotowego, nawadniania oraz zwalczania chwastów zwłaszcza wieloletnich lub wcześniej wschodzących jednorocznych. Mając powyższe na względzie w Instytucie Ogrodnictwa w roku 2012 rozpoczęto badania, których celem jest określenie możliwości uzyskania maksymalnego plonu rabarbaru w uprawie ekologicznej oraz opracowanie zaleceń uprawowych dla rolników ekologicznych.

Plantację rabarbaru odm. Lider założono na polu ekologicznym posiadającym certyfikat zgodności ze standardami ekologicznymi wydany przez AgroBioTest nr 050. Doświadczenie

założono na stanowisku po motylkowatych. Przed sadzeniem rabarbaru rozłożono obornik w dawce 30 t/ha. Doświadczenie prowadzone jest w układzie dwuczynnikowym w czterech powtórzeniach. Czynnikiem badawczym są: nawadnianie kropłowe (czynnik nadrzędny) oraz ściółkowanie poletek (czynnik podrzędny) .

Badane są następujące rodzaje ściółek :

- czarna agrowłóknina polipropylenowa,
- włóknina biodegradowalna z odpadów włókienniczych z dodatkiem suszu z lucerny
- świeżo ścięta lucerna w dawce 30 t/ha
- kontrola bez ściółkowania

Wiosną 2014 usunięto częściowo rozłożona włókniną biodegradowalną i rozłożono nową. Po dwóch latach użytkowania wymieniono także czarną włókniną polipropylenową. W obiektach wykładanych świeżo ścięta lucerną ściółkę rozkładano dwukrotnie 10 maja i 24 czerwca. Łącznie zastosowano 30t świeżej masy lucerny na hektar. Czterokrotnie w sezonie od 30 kwietnia do 30 maja przeprowadzono zbiór ogonków liściowych. Plon dzielono na następujące frakcje: plon handlowy (ogonki liściowe długości minimum 25 cm i średnicy 2 cm), plon niehandlowy (poza wyborem) czyli ogonki zdrowe, które nie osiągnęły wymaganej wielkości oraz gonki uszkodzone przez grad lub choroby. Wśród chorych wyróżniono rośliny z objawami wywołanymi przez grzyby *Ascochyta rei*, *Colletotrichum dematium* oraz *Erwinia carotovora* var. *rhapanotici*. W okresie od 24 kwietnia do 5 czerwca usuwano pojawiające się pędy kwiatostanowe. Trzykrotnie w sezonie oceniano zachwaszczenie.

Wyniki

Wczesna wiosna stymulowała rozwój rabarbaru. Rośliny rozwijały się dynamicznie już w pierwszych dniach kwietnia wytworzyły dużą masę liści, a po dwóch tygodniach pojawiły się liczne kwiatostany. Pierwszy zabieg obcinania pędów wykonano 24 kwietnia i powtarzano tę czynność 7 razy aż do 5 czerwca. Jedna roślina wytwarzała średnio od 7,1 do 9,8 kwiatostanów (tabela 1). Podobnie jak w roku 2013 w obiektach nawadnianych zaobserwowano mniejszą liczbę pędów niż w nie nawadnianych. Usuwanie dużych i grubych kwiatostanów jest zabiegiem czasochłonnym i na ogół odbywa się ręcznie. W naszym doświadczeniu czynność ta zajęła około 120 roboczogodzin i była jednym z najbardziej pracochłonnych zabiegów.

Tabela 1. Wpływ nawadniania i ściółkowania poletek na wybijanie w pędy kwiatostanowe rabarbaru odm, Lider.

Rodzaj ściółki	Liczba kwiatostanów na 1 roślinie	
	Bez nawadniania	Nawadnianie
Czarna agrowłóknina	7,4	6,8
Świeżo ścięta lucerna	9,5	8,4
Włóknina biodegradowalna	9,3	9,8
Kontrola nie ściółkowana	7,1	6,1
średnio	8,3	7,8

Wczesną wiosną pojawiły się chwasty dwuliścienne jak żóltlica drobnokwiatowa, szarłat szorstki i tasznik pospolity oraz trawy. Chwasty obecne były tylko na poletkach kontrolnych oraz ściółkowanych świeżo ściętą lucerną, dlatego w tabeli 2 nie uwzględniono kombinacji przykrywanych czarną agrowłókniną oraz włókniną biodegradowalną. W obiektach nawadnianych stwierdzono mniejszą liczbę chwastów, ale ich masa była większa niż w obiektach bez nawadniania. Ściółkowanie świeżo ściętą lucerną ograniczyło rozwój chwastów co wyraziło się ich mniejszą masą całkowitą niezależnie od zastosowanego nawadniania. Natomiast liczba chwastów pojawiających się podczas wegetacji na poletkach ściółkowanych niekiedy była wyższa niż w kontroli, co mogło być wynikiem zawleczenia nasion różnych roślin dziko rosnących wraz ze ściółką. Poletka ściółkowane włókninami praktycznie nie wymagały odchwaszczania przez cały sezon.

Tabela 2. Wpływ ściółkowania świeżą lucerną na zachwaszczenie rabarbaru w 2014 roku

Ściółkowanie	Masa chwastów g/m ²			Razem	Liczba chwastów szt/m ²			Razem
	23.05	5.06	3.07.		23.05	5.06	3.07	
Bez nawadniania								
Lucerna	6,0	20,1	10,6	109,86,	5,3	25,3	16,3	141
Bez ściółki	8,7	25,7	24,2	175,93	11,3	14,3	17,7	130
Nawadnianie								
Lucerna	5,5	29,7	18,4	160,73	13,7	12,0	18,3	132
Bez ściółki	10,6	36,2	14,8	184,86	9,3	16,0	12,0	112

Rośliny rabarbaru w obiektach ściółkowanych świeżo ściętą lucerną wytworzyły najwięcej zielonej masy niezależnie od zastosowanego nawadniania, odpowiednio 26 i 28,4 kg /10 m², tabela 3. Było to efektem dostarczenia wraz ze ściółką substancji organicznej oraz składników pokarmowych. We wcześniejszych badaniach wykazano wzrost zawartości

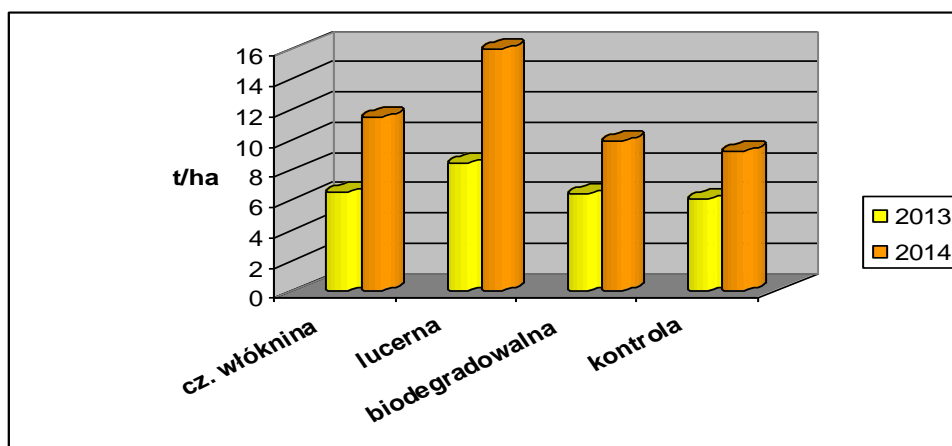
różnych pierwiastków w glebie, a zwłaszcza azotu i potasu w wyniku stosowania ściółek z roślin motylkowatych.

Tabela 3. Wpływ nawadniania i ściółkowania poletek na produkcję masy zielonej rabarbaru.

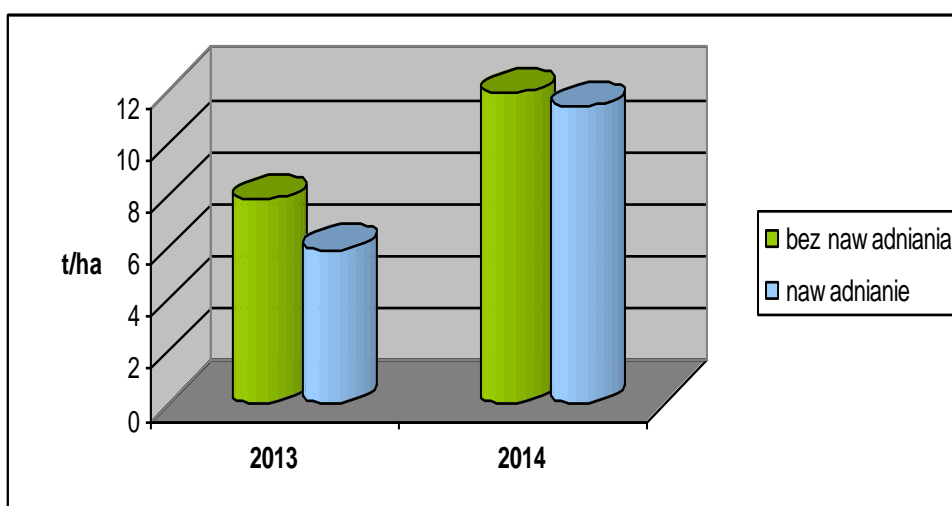
Ściółkowanie	Masa części nadziemnej kg/10m ²	
	Bez nawadniania	Nawadnianie
Czarna agrowłóknina	22,9 b	19,9 bc
Lucerna	26,0 ab	28,4a
Wł. biodegradowalna	19,6bc	17,6 c
Kontrola	17,0c	17,9 cb
Średnio	21,4	21,0

Na rysunkach 1 i 2 zestawiono plon ogólny ogonków rabarbaru w drugim i trzecim roku uprawy. Z praktyki wiadomo, że wysoki plon można otrzymać z plantacji co najmniej czteroletniej. Uzyskane wyniki wskazują na gwałtowny wzrost plonu ogólnego w 2014 roku. Rośliny zaczynają się coraz bardziej rozrastać i coraz wyraźniej zaznacza się wpływ ściółkowania na wytwarzanie zielonej masy rabarbaru. Średnio w kombinacjach bez nawadniania nastąpił wzrost plonu ok. 4 t/ha – 7,93 t/ha w 2013 i 11,96 t/ha w 2014. W obiektach nawadnianych wzrost był jeszcze wyższy i średnio wynosił ok. 5,5 t/ha , odpowiednio 5,73 w porównaniu do 11,35 t/ha. W obu latach badań najlepiej plonowały rośliny ściółkowane świeżo ściętą lucerną i te różnice udowodniono statystycznie. Dość niski plon ogólny uzyskany z obiektów ściółkowanych włókniną biodegradowalną może wynikać z faktu, że podczas rozkładu substancji organicznej następują procesy wyjaławiania gleby z niektórych składników pokarmowych.

W obu latach badań z obiektów nawadnianych uzyskano niższy średni plon ogonków. Wynika to z faktu, że plony zbierano wczesną wiosną tzn. w maju, gdy gleba była jeszcze dobrze zaopatrzona w wodę i według danych meteorologicznych dla naszego terenu bilans wodny w obu latach dla kwietnia i maja był dodatni. Okresy suszy występowały dopiero w miesiącach letnich i jesiennych. W miarę rozwoju roślin w późniejszych latach, gdy możliwe będzie zbieranie plonu w czerwcu stosowanie nawadniania rabarbaru może wpływać na plony badanej plantacji.



Rys. 1. Porównanie wpływu rodzaju zastosowanej ściółki na plon ogólny rabarbaru w drugim i trzecim roku użytkowania plantacji



Rys. 2. Wpływ nawadniania na plon ogólny rabarbaru w drugim i trzecim roku użytkowania plantacji

Analiza jakości handlowej ogonków wykazała, że udział plonu handlowego w plonie ogólnym wahał się od 67,3% do 80,4%. Najgorzej pod tym względem przedstawiała się kombinacja ściółkowana włókniną biodegradowalną bez względu na zastosowane nawadnianie. Najlepszą strukturą plonu charakteryzowały się obiekty ściółkowane czarną agrowłókniną oraz kontrola bez ściółkowania. Spory odsetek od 16,3 do 29,1% stanowiły rośliny chore, których najwięcej stwierdzono na poletkach ściółkowanych włókniną biodegradowalną. Obserwowano głównie dwie choroby askochytozę i antraknozę rabarbaru

Tabela 4. Wpływ nawadniania i ściółkowania na strukturę plonu rabarbaru (%)

Ściółkowanie	Plon handlowy	Poza wyborem	Ogonki chore
Bez nawadniania			
Czarna agrowłóknina	79,5	1,9	18,6
Lucerna	76,4	3,2	20,4
Wł. biodegradowalna	73,0	2,1	24,9
Bez ściółki	80,4	3,3	16,3
średnio	77,4	2,6	20,1
Nawadnianie			
Czarna agrowłóknina	80,1	3,6	16,3
Lucerna	78,6	1,8	19,6
Wł. biodegradowalna	67,3	3,6	29,1
Bez ściółki	78,8	1,6	19,6
średnio	76,5	2,6	21,2

Tabela 5. Wpływ ściółkowania na zawartość azotanów i kwasu szczawowego w ogonkach rabarbaru

Ściółkowanie	Azotany mg/kg g ś. Masy	Kwas szczawowy mg /100 g ś.m.
Bez nawadniania		
Czarna agrowłóknina	270,12	344,07
Ściółka z lucerny	254,57	327,18
Wł. Biodegradowalna	223,42	425,54
Bez ściółki	294,19	280,11
średnio	260,58	344,23
Z nawadnianiem		
Czarna agrowłóknina	247,56	292,49
Ściółka z lucerny	303,61	339,48
Wł. biodegradowalna	275,30	593,67
Bez ściółki	314,88	366,68
średnio	285,34	398,08

Z punktu widzenia wartości odżywczej interesujące są obserwacje zawartości niektórych składników zwłaszcza tych, które uznawane są za szkodliwe, jak kwas szczawiowy czy azotany (tabela 5). Dlatego w badaniach od początku oceniana jest wartość biologiczna ogonków rabarbaru. Dotychczas stwierdzono niską zawartość zarówno azotanów jak i kwasu szczawiowego. Jednak w miarę rozrastania się roślin i osiągnięcia większych możliwości produkcyjnych, większego zapotrzebowania na azot, wydłużania terminu zbioru etc. te zawartości mogą się zmieniać. Niestety brak jest dostępnych aktualnych norm dla rabarbaru. W przypadku kwasu szczawiowego przyjmuje się iż ten gatunek może zawierać od 275 do 1336 mg kwasu szczawiowego w 100 g świeżej masy. Natomiast poziom azotanów dla warzyw liściowych wynosi 2000 mg/kg ś. masy.

2. Wpływ przedplonów z roślin bobowatych na występowanie chorób, szkodników i chwastów w uprawie kapusty pekińskiej

W rolnictwie ekologicznym w płodozmianach najczęściej stosowane są rośliny wieloletnie jak koniczyna czerwona czy biała, lucerna, które pozostają na tym samym stanowisku przez 2-3 i więcej lat. Nie wykorzystuje się jednorocznych bobowatych, które uprawiane na zielony nawóz mogą być cenną alternatywą wygodną do zastosowania jako przedplon w uprawie warzyw, zwłaszcza gatunków warzyw uprawianych na zbiór jesienny takich jak kalafior, brokuł, kalarepa, sałata, rzodkiewka lub kapusta pekińska. Ten ostatni gatunek stał się ostatnio bardzo popularny i poszukiwany na rynku. Kapusta pekińska ma wysokie wymagania pokarmowe i nawozowe co w przypadku uprawy ekologicznej stanowi dużą barierę w uzyskaniu dobrych plonów. Dotychczas nie opracowano zaleceń dla ekologicznej uprawy kapusty pekińskiej.

Celem prowadzonych badań jest wykorzystanie roślin z rodziny bobowatych jako przedplonu dla kapusty pekińskiej uprawianej w jesiennym cyklu.

W badaniach zastosowano następujące gatunki jednorocznych bobowatych:

1. Seradela siewna (*Ornithopus dativus* L.)
2. łubin niebieski (*Lupinus angustifolius* L.)
3. koniczyna perska (*Triforium resupinatum* L.)
4. koniczyna inkarnatka- szkarłatna (*Triforium incarnatum* L.)
5. groch zwyczajny (*Pisum sativum* L.)
6. gorczyca biała – kontrola, roślina krzyżowa

Wybrano gatunki, które mogą być wykorzystane jako pasza dla zwierząt. Zwrócono uwagę na rośliny dawniej bardzo popularne i polecane do uprawy na słabych glebach, a dziś trochę zapomniane jak seradela.



3. Foto. 1 i 2 łąn seradeli i koniczyny perskiej uprawiany jako przedplon



Foto. 3 i 4 Koniczyna inkarnatka oraz łubin niebieski

Doświadczenie prowadzono w układzie jednoczynnikowym zależnym w czterech powtórzeniach. Na kwaterze po zbożu wyznaczono pasy o powierzchni 45 m^2 , które 25 kwietnia obsiano roślinami przedplonowymi. Po dwóch miesiącach 1 lipca pobrano próby do analizy świeżej oraz suchej masy roślin. Następnie skoszono i przyorano przedplony. Przed posadzeniem rozsady kapusty pekińskiej nie zastosowano żadnego nawożenia. Rozsadę kapusty odm. Bilko F₁ posadzono 5 sierpnia i rozłożyło linię kroplującą. W ochronie przed szkodnikami trzykrotnie opryskiwano rośliny na przemian środkami Dipel WG, Spintor 240 S.C. Oceniano dynamikę występowania szkodników, stopień porażenia roślin przez choroby i szkodniki oraz wysokość i jakość plonu główek. Podczas zbioru oceniano całkowitą masę części nadziemnej jako plon główny, w którym wyodrębniono główki handlowe, poza

wyborem i odpad. Dla plonu handlowego przyjęto masę minimalną 0,9 kg. Przed i po zbiorze wykonano analizy zawartości składników pokarmowych w materiale roślinnym oraz w glebie.

4. Wyniki

Jednym z głównych założeń prowadzonych badań jest określenie ile masy roślinnej oraz ile składników pokarmowych zostanie wniesionych do gleby wraz z przedplonem. Dane zawarte w tabeli 1 pokazują, że po skoszeniu przedplonów na 1 m² przypadało od 3,44 do 8,66 kg świeżej masy. Najwięcej świeżej masy wносиły rośliny łubinu i gorczycy odpowiednio 8,66 i 6,72 kg/m² co w przeliczeniu na suchą masę daje 1,26 i 1,07 kg/m². Najmniej świeżej masy wnościły rośliny koniczyny perskiej i grochu.

5. Tabela 1. Ilość suchej masy wniesionej do gleby przez rośliny przedplonowe
6. (1 lipca 2014)

Roślina przedplonowa	Świeża masa części nadziemnej kg/m ²	Sucha masa %	Sucha masa wniesiona do gleby kg/m ²
Gorczyca - kontrola	6,72	18,79	1,26
Seradela	6,66	14,53	0,97
Koniczyna perska	3,72	13,58	0,51
Inkarnatka	5,02	16,45	0,82
Łubin	8,66	12,31	1,07
Groch	3,44	19,05	0,66

Zawartość podstawowych składników mineralnych w suchej masie roślin przedplonowych przedstawiono w tabeli 2. Ilość azotu ogólnego w suchej masie roślin wahała się od 1,85 do 3,14% w zależności od gatunku. Najwięcej azotu zawierały rośliny łubinu, a najmniej gorczycy. Pod względem zawartości fosforu wyróżniały się łubin i seradela, a pod względem zawartości potasu koniczyna perska i seradela. We wcześniejszych badaniach wykazano, że łubin oprócz wysokiej zawartości N i P posiadał najwięcej magnezu, żelaza i cynku spośród wszystkich badanych przedplonów. Jednak ilość wniesionych składników pokarmowych zależała nie tylko od ich udziału w suchej masie, ale także od całkowitej ilości wniesionej z masą organiczną do gleby. Pod tym względem w roku badawczym najwięcej azotu wniesiono z łubinem, fosforu z koniczyną perską, a potasu z seradelą.

Badane gatunki wykorzystane jako przedplony w uprawie kapusty pekińskiej wpływały na jej plon i masę całkowitą masę części nadziemnej. Z danych zawartych w tabeli 3 wynika, że łubin oraz seradela zastosowane jako przedplon najkorzystniej wpływały na rozrastanie się

roślin kapusty pekińskiej i masę całkowitą części nadziemnej. W tych obiektach zbierano odpowiednio 53,8 kg oraz 50,6 kg zielonej masy z 10 m².

Tabela 2. Zawartość podstawowych składników pokarmowych w suchej masie oraz wniesionych do gleby wraz z roślinami przedplonowymi

Roślina przedplonowa	N ogólny		P		K	
	% s.m.	g/m ² *	g/kg s.m.	g/m ²	g/kg s.m.	g/m ²
Gorzycza - kontrola	1,85	23,00	2,91	2,079	18,08	22,06
Seradela	2,14	20,76	3,31	1,423	31,35	30,36
Koniczyna perska	2,45	12,49	2,13	3,975	34,60	17,34
Inkarnatka	2,58	21,15	2,24	1,990	26,92	22,07
Łubin	3,14	33,59	3,13	1,159	18,29	19,58
Groch	2,27	14,98	2,78	2,388	17,66	11,66

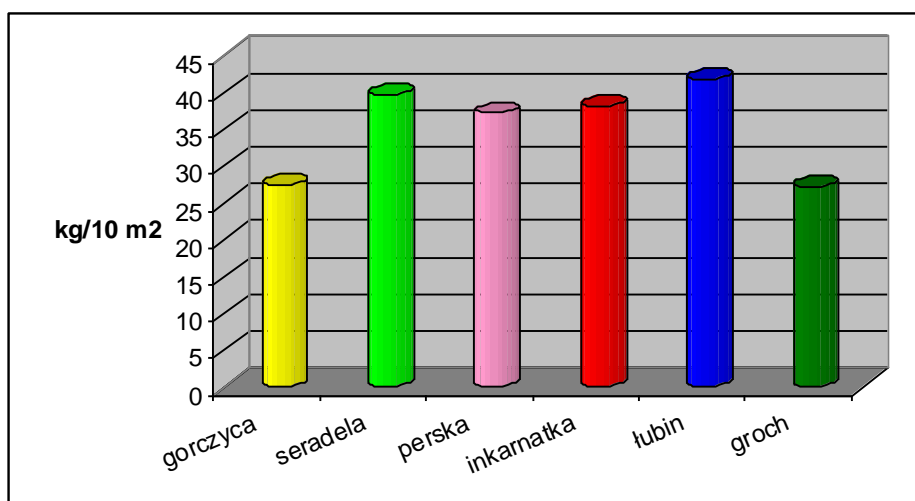
* ilość azotu, potasu i fosforu wniesionego z przedplonem

Tabela 3. Wpływ przedplonów na masę całkowitą części nadziemnej kapusty pekińskiej

Roślina przedplonowa	Całkowita masa zielona kg/10 m ²
Gorzycza - kontrola	35,9
Seradela	50,6
Koniczyna perska	45,7
Koniczyna inkarnatka	48,2
Łubin	53,8
Groch	37,8

Wysokość plonu ogólnego główek kapusty pekińskiej zależała od zastosowanej rośliny przedplonowej. Najwyższy plon ogólny uzyskano z obiektów po łubinie oraz po seradeli, (rys.

1)



Rys. 1. Wpływ przedplonów na plon ogólny kapusty pekińskiej

W okresie dorastania i wypełniania główek panowały niekorzystne warunki pogodowe. Duże wahania temperatury między dniem i nocą, susza we wrześniu i w październiku, mgły poranne i wieczorne przy dużym nasłonecznieniu w południe wpłynęły na zahamowanie wzrostu roślin oraz zaburzenia w pobieraniu składników pokarmowych. W efekcie duży odsetek główek nie osiągnął wielkości i jakości handlowej. Udział plonu handlowego w plonie ogólnym wahała się od 39,5 % do 59,8%. Najmniej handlowych główek uzyskano z obiektów , gdzie przedplonem był groch oraz gorczyca. Na plantacji wystąpiła paciornica krzyżowianka , która uszkodziła stożki wzrostu niektórych roślin. Udział zdeformowanych roślin wynosił 1,2 do 6,2 %

Tabela 4. Wpływ przedplonu na strukturę plonu kapusty pekińskiej (%)

Roślina przedplonowa	Plon handlowy %	Poza wyborem %	Uszkodzone *
Gorczyca - kontrola	48,6	45,2	6,2
Seradela	58,9	38,0	3,1
Koniczyna perska	59,8	36,3	3,9
Koniczyna inkarnatka	51,1	47,7	1,2
Łubin	55,5	43,2	1,3
Groch	39,5	54,4	6,1

* procent roślin z uszkodzonymi wierzchołkami wzrostu przez paciornicę krzyżowiankę

Kapusta pekińska jako gatunek o dużych wymaganiach nawozowych posiada skłonność do gromadzenia azotanów. Dodatkowym niekorzystnym czynnikiem jest szybki wzrost i bardzo drobny, słabo rozwinięty system korzeniowy. Wszystko to powoduje, że metabolizm u tej rośliny przebiega gwałtownie co może odbić się niekorzystnie na wartości odżywczej główek. W tabeli 5 przedstawiono zawartość azotanów w handlowych główkach świeżo ściętej kapusty pekińskiej. Uzyskane zawartości azotanów od 270,36 do 335,04 mg/kg świeżej masy są uznawane za niskie, chociaż brak jest norm określających wysokość tego składnika dla kapusty pekińskiej. Poziom azotanów dla warzywa liściowych wynosi 2000 mg/kg s. masy.

Tabela 5. Wpływ roślin przedplonowych na zawartość azotanów w główkach kapusty pekińskiej.

Roślina przedplonowa	Azotany mg/kg świeżej masy
Gorzycza - kontrola	270,36
Seradela	288,06
Koniczyna perska	322,35
Koniczyna inkarnatka	310,20
Łubin	335,04
Groch	306,48

3. Czynna ochrona owadów pożytecznych i naturalnych wrogów szkodników

Celem badań prowadzonych w roku 2014 było stwierdzenie przydatności domków dla stworzenia sprzyjających warunków bytowania poszczególnych gatunków owadów pożytecznych oraz skuteczność naturalnych wrogów szkodników w ograniczaniu populacji mszyc na wybranych gatunkach warzyw.

Tematyka badawcza realizowana w ramach zadania obejmowała:

1. Zabezpieczenie domków (hotelików) służących owadom jako schronienie i miejsce zimowania przed gryzoniami i ptakami.
2. Budowę domku dla owadów w gospodarstwie Ekologicznym w Maszkowie.
3. Próbę zasiedlenia murarki na Polu Ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach.
4. Stwierdzenie przydatności domków dla stworzenia sprzyjających warunków bytowania poszczególnych gatunków owadów pożytecznych.
5. Kontrolę obecności naturalnych wrogów szkodników

1. Zabezpieczenie domków (hotelików) służących owadom jako schronienie i miejsce zimowania przed gryzoniami i ptakami.

Domki dla owadów, które postawiono w roku 2013 na Polu Ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, zostały zabezpieczone przed gryzoniami oraz ptakami, które mogłyby się zagnieździć w domkach. Domki zabezpieczono siatką drucianą.



2. Budowa domku dla owadów w Gospodarstwie Ekologicznym „Janówka” w Maszkowie.

W Gospodarstwie Ekologicznym postawiono drugi domek dla owadów. Jest to domek o najprostszej konstrukcji. Powstał z drewnianych palet jakie są używane w transporcie. Został wypełniony suchymi liśćmi, wiórami drewnianymi, trzcina (równo przyciętymi międzywęzłami, zamkniętymi z jednej strony kolankiem) sianem, rurkowatymi łodygami rdestu sachalińskiego. Dodatkowymi elementami były gliniane doniczki i rurki drenarskie różnej średnicy. W koło domku została wyłożona kora – miejsce schronienia dla wielu gatunków owadów.



Etapy budowy domku

3. Próba zasiedlenia murarki ogrodowej (*Osmia rufa* L.) na Polu Ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach.

Rodzaj murarka (**Osmia**) liczy w Polsce 18 gatunków pszczół posiadających zdolność murowania gniazd i zbierania pyłku na dolną stronę odwłoka. Murarka ogrodowa jest jednym z najpospolitszych gatunków wiosennych występującym na terenie całego kraju i reprezentującym grupę tzw. pszczół samotnic.

Murarka ogrodowa ma zastosowanie praktyczne jako uniwersalny zapylacz, ponieważ ma wysoką efektywność zapylania większości roślin ogrodniczych. Efektywność jest porównywalna z pszczołą miodną. Właściwości biologiczne i cechy użytkowe zadecydowały o tym, że murarka ogrodowa cieszy się uznaniem wśród ogrodników gospodarujących przede wszystkim metodami ekologicznymi. W ogrodach, sadach i jagodnikach, w których są wystawiane jej gniazda można bez obawy użądlenia wykonywać wszystkie prace pielęgnacyjne.

Materiał gniazdowy został zakupiony w gospodarstwie sadowniczym, w którym od wielu lat murarka jest stosowana w sadzie. Pudełka z kokonami zostały wyłożone w domkach 20

kwietnia 2014. Wystawiono 700 kokonów. Wcześniej domki zostały odpowiednio przygotowane. Wyłożono w nich trzcinę, która miała minimum 6 mm średnicy wewnętrznej. Stwierdzono, że murarka ogrodowa nie zasiedliła przygotowanej trzciny. Tylko w nielicznych rurkach zaobserwowano gnieźdzenie murarki. Przyczyną jest czas. Zwykle musi upłynąć dłuższy czas, zanim pszczoły należące do populacji lokalnej odnajdą przygotowane dla nich miejsca gnieźdzenia i należycie się rozmnożą. W tych warunkach zasiedlenie pojedynczych materiałów gniazdowych nie zawsze prowadzi do zadowalającego efektu produkcyjnego i dynamicznego rozwoju hodowli w następnych latach.



Zasada ta potwierdziła się w Maszkowie, gdzie murarka jest stosowana od wielu lat. Murarka ogrodowa bardzo chętnie zagnieździła przygotowane rurki trzcinowe.



4. Stwierdzenie przydatności domków dla stworzenia sprzyjających warunków bytowania poszczególnych gatunków owadów pożytecznych.

W okresie wegetacji w latach 2013 i 2014 prowadzono obserwacje nad liczebnością mszyc.

W Skierniewicach w roku 2014 liczba zasiedlonych roślin w porównaniu z rokiem 2013, była znacznie mniejsza. W przypadku kopru, na którym żeruje mszyca wierzbowo-marchwiowa (*Cavariella aegopodii*) oraz mszyca marchwiowo ondulująca (*Semiaphis dauci*) liczba zasiedlonych roślin spadła do 0. Podobną zależność zaobserwowano na kapuście pekińskiej – liczba zasiedlonych roślin przez mszycę brzoskwiniovą wynosiła 0. Na pozostałych roślinach: rabarbar i burak ćwikłowy (mszyca burakowa (*Aphis fabae*) oraz kapusta pekińska (mszyca kapuściana (*Brevicoryne brassicae*) liczba zasiedlonych roślin spadła o 50 %.

Obserwacje prowadzono na 20 losowo wybranych roślinach.

W Maszkowie uzyskano podobne wyniki. W roku 2014 liczba zasiedlonych roślin w porównaniu z rokiem 2013 była znacznie mniejsza. W przypadku kopru, na którym żeruje mszyca wierzbowo-marchwiowa (*Cavariella aegopodii*) oraz mszyca marchwiowo ondulująca (*Semiaphis dauci*) liczba zasiedlonych roślin spadła do 0. Na ogórkach uprawianych w gruncie – liczba zasiedlonych roślin przez mszycę wynosiła około 40 %. Burak ćwikłowy (mszyca burakowa (*Aphis fabae*) – liczba zasiedlonych roślin przez mszycę wynosiła 0.

Tabela 1. Przydatność domków w ograniczaniu populacji mszyc występujących na wybranych gatunkach warzyw. Pole Ekologiczne, Skierniewice 2013-2014

Gatunek rośliny	Gatunek mszycy	Liczba zasiedlonych roślin przez mszyce na 20 losowo wybranych roślinach	
		2013	2014
Koper	Mszyca wierzbowo-marchwiowa (<i>Cavariella aegopodii</i>),	6	0
	Mszyca marchwiowo ondulująca (<i>Semiaphis dauci</i>).	4	0
Rabarbar	Mszyca burakowa (<i>Aphis fabae</i>).	7	4
Burak ćwikłowy		6	3
Kapusta pekińska	Mszyca kapuściana (<i>Brevicoryne brassicae</i>)	5	2
	Mszyca brzoskwiniowa (<i>Myzus persicae</i>)	4	0

Tabela 2. Przydatność domków w ograniczaniu populacji mszyc występujących na wybranych gatunkach warzyw. Gospodarstwo Ekologiczne, Maszków 2013-2014

Gatunek rośliny	Gatunek mszycy	Liczba zasiedlonych roślin przez mszyce na 20 losowo wybranych roślinach	
		2013	2014
Koper	Mszyca wierzbowo-marchwiowa (<i>Cavariella aegopodii</i>),	8	0
	Mszyca marchwiowo ondulująca (<i>Semiaphis dauci</i>).	6	0
Burak ćwikłowy	Mszyca burakowa (<i>Aphis fabae</i>).	8	0
Ogórek	Mszyca ogórkowa (<i>Aphis gosypii</i>)	8	3

5. Kontrola obecności naturalnych wrogów szkodników

Na Polu Ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach oraz w Gospodarstwie Ekologicznym „Janówka” w Maszkowie zaobserwowano obecność wielu gatunków pasożytniczych i drapieżnych w stosunku do roślinożernych owadów i roztoczy. Największą grupę stanowiły owady: błonkówki (Hymenoptera) - kruszynki, mszycarze, baryłkarz bieliniak; muchówki (Diptera) – rączycowate. Wśród drapieżców ważną rolę

spełniają chrząszcze (Coleoptera) - biedronki, biegacze, trzyszcze, kusaki, omomiłki; muchówki (Diptera) - bzygowate i pryszczarkowate; sieciarki (Neuroptera) - złotooki, pluskwiaki różnoskrzydłe (Heteroptera) - , skorki (Dermaptera) i prostoskrzydłe (Orthoptera).



Barylkarz bieliniak



Biedronka siedmiokropka



Biegacz



Złotook



Wielbłądka



Larwa bzyga

Wszystkie domki w Skierniewicach i w Maszkowie zostały oznaczone tablicami informacyjnymi.



4. Opracowanie zasad ekologicznej uprawy rzodkiewki i sałaty w szklarni

1. Rzodkiewka

Jednym z pierwszych warzyw, które co roku trafia na nasze stoły po zimie jest rzodkiewka. Warzywo to doskonale znosi wiosenne chłody, dlatego też część producentów decyduje się na jego uprawę jako przedplonu w szklarniach oraz tunelach foliowych, ponieważ izolacja jaką dają ściany tych obiektów najczęściej jest wystarczająca żeby zapewnić odpowiednie warunki temperaturowe bez potrzeby sztucznego ogrzewania. Warunkiem uzyskania wysokich plonów dobrej jakości jest odpowiednie nawożenie oraz dobór odpowiedniej odmiany, która w warunkach upraw ekologicznych ma znaczenie priorytetowe. Nawożenie w gospodarstwach ekologicznych najczęściej sprowadza się do stosowania obornika lub kompostu z racji że dostępność na rynku innych nawozów, spełniających kryteria produkcji ekologicznej jest bardzo znikoma. Naprzeciw oczekiwaniom rynku w Instytucie Ogrodnictwa prowadzi się prace nad alternatywnymi nawozami, łatwiejszymi do zastosowania oraz spełniającymi kryteria rolnictwa ekologicznego. Jednym z nich jest Eko-aktywator, który w przeciwieństwie do nawozów mineralnych, dostarcza roślinom składników odżywczych przez cały okres wegetacji.

Celem badań było określenie wpływu różnych dawek Eko-aktywatora na plonowanie dwóch odmian rzodkiewki uprawianej w szklarni. Badaniu zostały poddane odmiany Rudolf (Bejo Zaden - o kształcie owalnym) oraz Opolanka (PlantiCo - o kształcie podłużnym) (fot.1).



Fot. 1 Różnice morfologiczne uprawianych odmian

Zastosowano następujące kombinacje nawozowe: kontrola (bez nawożenia), kompost 30t/ha, oraz dawki Eko-aktywatora odpowiadające zawartości azotu 50 kgN/ha 100 kgN/ha i 150 kgN/ha. Stanowisko pod wysiew nasion zostało przygotowane 07.02. Prace obejmowały spulchnienie gleby przy pomocy glebogryzarki oraz rozsypanie różnych dawek nawozów. Siew nasion wykonano 17.02 siewnikiem typu "HEGE" (około 40 nasion na metr bieżący). Po kilku dniach od skielkowania na niektórych siewkach wystąpiła zgorzel (fot.2).

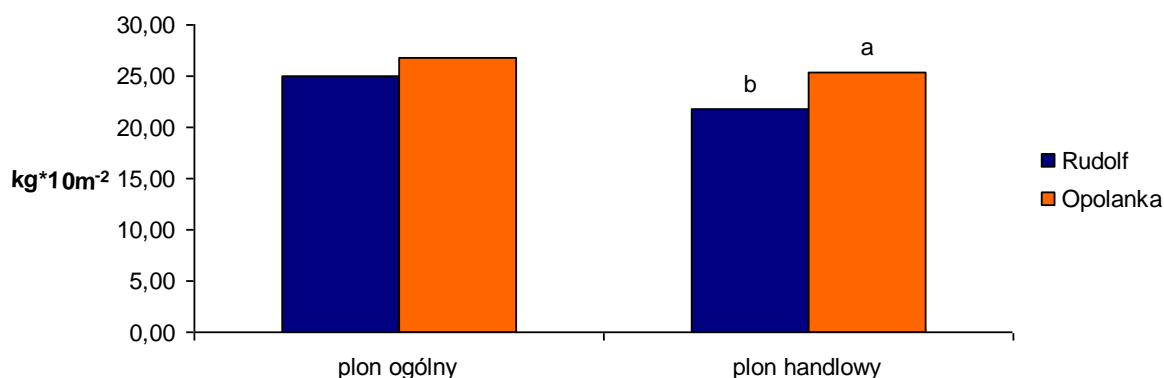


2. Fot.2 Zgorzel na siewkach rzodkiewki

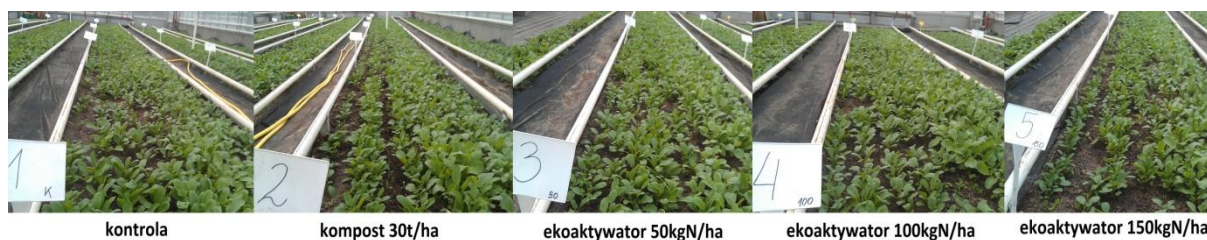
Szerokość między rzędami wynosiła 10cm. Poletko doświadczalne miało powierzchnię 3,75m², z czego każda odmiana zajmowała połowę. Zbiór rzodkiewki przeprowadzono w trzech etapach, zgodnie z dorastaniem roślin do wymiarów handlowych (terminy zbiorów: 04.04, 08.04, 10.04). Podczas zbiorów oceniono wysokość plonu ogólnego oraz plonu handlowego. Na podstawie zebranych wyników przeprowadzona została analiza statystyczna. Uzyskane średnie porównano przy pomocy testu Newmana - Keulsa przy $NIR_{\alpha=0,05}$.

W przeciwieństwie do roku poprzedniego odmianą bardziej plenną okazała się Opolanka (Rys.1). Zarówno plon ogólny jak i handlowy był wyższy w stosunku do Rudolfa odpowiednio o 7% i 16,1%. Wprawdzie różnice były statystycznie istotne jedynie w przypadku plonu handlowego, to jednak taki stan rzeczy wskazuje na to że warunki środowiskowe w pierwszym roku badań lepiej odpowiadały Rudolfowi, zaś w roku 2014 Opolance.

Rys. Wpływ odmiany na wysokość plonu rzodkiewki



Różnica była również widoczna w pokryciu powierzchni zajmowanej przez każdą z odmian (fot.3). Opolanka charakteryzowała się znacznie bujniejszym ulistnieniem, co może być atutem w przypadku upraw ekologicznych ponieważ takie rośliny lepiej radzą sobie z konkurencją międzygatunkową, co w przypadku kiedy stosowanie herbicydów jest zabronione nie jest bez znaczenia.



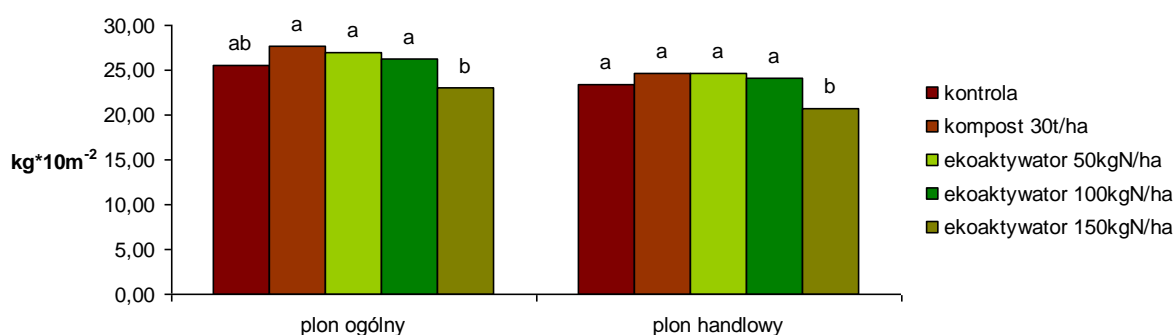
Fot.3 Pokrycie powierzchni ze względu na odmianę oraz rodzaj i dawkę zastosowanego nawozu

* na każdym poletku od lewej Rudolf od prawej Opolanka

Pisząc o różnicach odmianowych należy wspomnieć że Rudolf okazał się odmianą bardziej podatną na pęknięcie. Odsetek uszkodzonych w ten sposób korzeni nie był znaczny (3,53%), jednak na tle Opolanki zauważalny, ponieważ w przypadku tej odmiany powyższy problem nie wystąpił wcale.

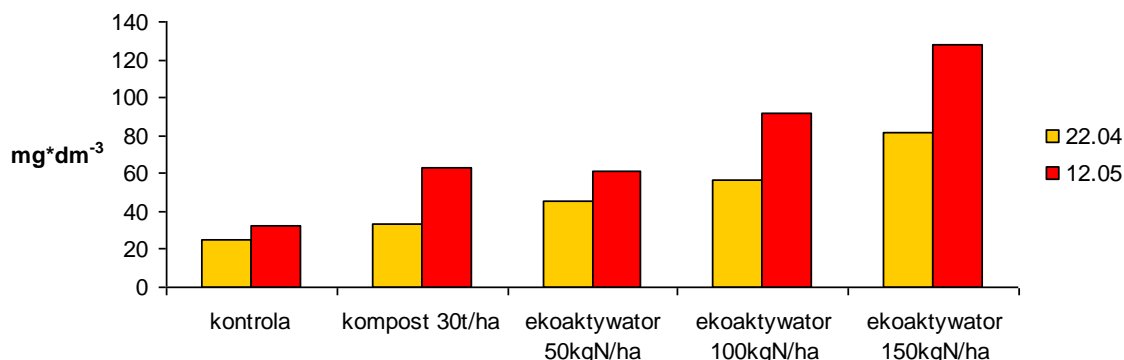
Najwyższe plonowanie zarówno w przypadku plonu ogólnego jak i handlowego uzyskano po zastosowaniu Eko-aktywatora w dawkach 50kgN/ha i 100kgN/ha oraz kompostu. Nie były to różnice statystycznie istotne w stosunku do kontroli, jednak zauważalne. W porównaniu do roku ubiegłego reakcja na stosowanie Eko-aktywatora była niższa ale tendencje były podobne. Najniższe plony uzyskano z poletek nawożonych Eko-aktywatorem w dawce 150kgN/ha (Rys.2).

Rys. Wpływ nawożenia na plonowanie rzodkiewki



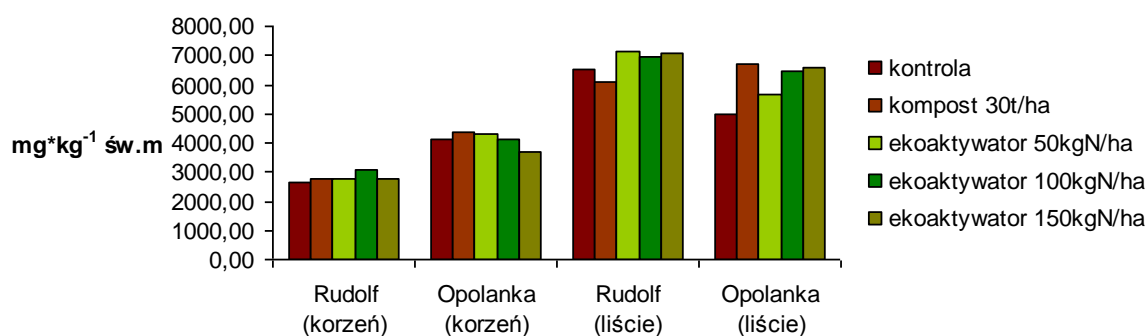
Przyczyn dość wyrównanych plonów można po części doszukiwać się w terminie uprawy. Stanowisko pod wysiew nasion zostało przygotowane w drugiej dekadzie lutego, a więc ponad miesiąc wcześniej niż w badaniach prowadzonych w roku 2013. Jak wiadomo proces rozkładu nawozów organicznych w dużej mierze zależy od aktywności życiowej mikroorganizmów glebowych, na którą bezpośredni wpływ ma temperatura oraz szereg innych warunków środowiskowych. W okresie zimowym oraz wczesnowiosennym właśnie ze względu na niesprzyjające warunki, procesy życiowe mikroorganizmów przebiegają znacznie wolniej, a więc spowolnieniu ulega również mineralizacja substancji organicznych zawartych w glebie. Najprawdopodobniej to właśnie zbyt powolny proces mineralizacji nawozów przyczynił się do niewielkich różnic w plonowaniu. Powolny proces rozkładu skutkował tym że składniki mineralne były dostępne w glebie później, co spowodowało iż nie było potrzeby stosowania nawozów pod uprawę sałaty. Z uwagi na fakt iż najniższe plony uzyskano przy zastosowaniu Eko-aktywatora w dawce 150kgN/ha, dawkę taką należy uznać za nieuzasadnioną z przyczyn ekonomicznych oraz środowiskowych. Tempo mineralizacji przedstawia poniższy wykres (Rys.3).

Rys.3 Zawartość N-NO₃ w glebie



Materiał roślinny (korzenie oraz liście) poddano analizie chemicznej na zawartość azotanów, uzyskane wyniki przedstawiono na wykresie (rys.4). Okazało się że przy tych samych dawkach nawozowych Opolanka kumulowała więcej NO₃⁻ w części jadalnej zaś Rudolf w liściach. Powyższy fakt nie jest bez znaczenia dla zdrowia konsumentów, ponieważ azotany są prekursorem niebezpiecznych azotynów oraz nitrozoamin. Azotyny są związkami szczególnie niebezpiecznymi dla dzieci, ponieważ trwale łączą się z zawartą we krwi hemoglobina, przez co nie jest ona w stanie transportować tlenu.

Rys.4 Wpływ odmiany oraz nawożenia na zawartość azotanów w materiale roślinnym



Z uwagi na okresy produkcyjne rzodkiewki, które przypadają najczęściej późną jesienią bądź wczesną wiosną, podwyższone zawartości azotanów nie są niczym nadzwyczajnym. Wynika to z faktu niewystarczającej ilości światła, które jest niezbędne do transformacji tych związków w komórkach roślinnych. W przypadku słabych warunków świetlnych, roślina pobiera azotany z gleby i magazynuje je w swoich tkankach, przez co stają się one potencjalnym zagrożeniem dla zdrowia konsumentów. Aby możliwie jak najbardziej ograniczyć akumulacje tych związków warto stosować nawozy organiczne, których

mineralizacja a więc również dostępność substancji odżywczych dla roślin jest rozciągnięta w czasie.

2. Sałata

W badaniach porównano przydatność do produkcji ekologicznej dwóch odmian sałaty Vytalist oraz Stylist (obie z firmy Vitalis Organic Seeds). Uprawę prowadzono bezpośrednio po rzodkiewce. Analiza gleby wykazała że proces mineralizacji nawozów zastosowanych przed uprawą rzodkiewki osiągnął oczekiwany poziom dopiero przed sadzeniem sałaty, dlatego przed jej uprawą nie zastosowano powtórnego nawożenia. Kombinacje nawozowe stanowiły: kontrola (bez nawożenia), kompost 30t/ha, oraz dawki Eko-aktywatora odpowiadające zawartości azotu 50 kgN/ha, 100 kgN/ha i 150 kgN/ha. W związku iż analiza wykazała również znaczny niedobór potasu, 27.05 zastosowano nawóz "Kalisop" (pominięto poletka nawożone kompostem, ponieważ nie wykazywały one niedoboru tego składnika). Nasiona wysiano (24.04) do wielodoniczek tacowych o pojemności pojedynczej komórki 53 cm³. Wielodoniczki zostały napełnione certyfikowanym podłożem ekologicznym Potgrond Bio z firmy Klasmann. Przed posadzeniem rozsady gleba w szklarni została spulchniona przy pomocy glebogryzarki (13.05). W tak przygotowane stanowisko 16.05 zostały posadzone rośliny. Wielkość poletka wynosiła 3,26m². Każda z odmian zajmowała połowę tej powierzchni (powierzchnia poletka dla odmiany wynosiła 1,63m²). Kropłowy system nawodnieniowy został zainstalowany 23.05.

Szkodnikami które zaatakowały uprawę były mszyce (fot.2) oraz gąsienice (fot.3). Zwalczanie mszyc prowadzono poprzez trzykrotne (13.06, 20.06, 27.06) zastosowanie biologicznego środka ochrony roślin - Ahipar (firmy Koppert), dzięki któremu do szklarni została introdukowana pasożytnicza błonkówka (*Aphidius colemani*) będąca naturalnym wrogiem szkodnika. Walka z gąsienicami polegała na ich ręcznym wyzbieraniu.



Fot.2 Ochrona biologiczna szklarniowej uprawy sałaty



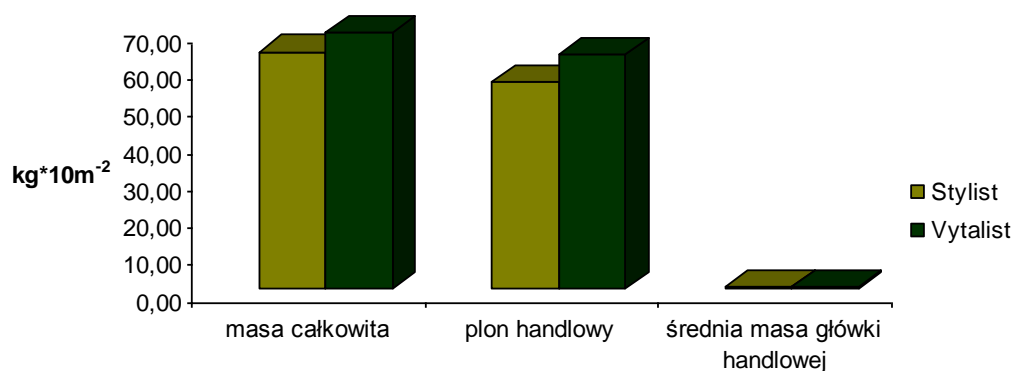
Fot.3 Szkody wyrządzone przez gąsienice

Zbiór wykonano 01.07 podczas którego oceniono wysokość masy całkowitej oraz plonu handlowego. Na podstawie zebranych wyników przeprowadzona została analiza statystyczna. Uzyskane średnie porównano przy pomocy testu Newmana - Keulsa przy $NIR_{\alpha=0,05}$.

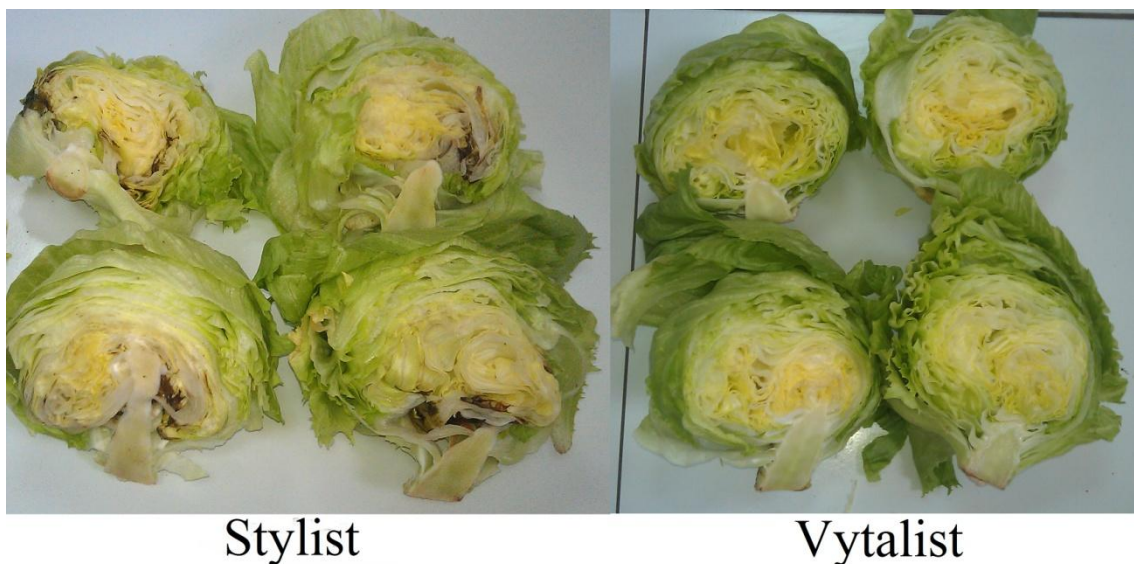
Masa całkowita oraz plon handlowy były wyższe w przypadku odmiany Vytalist odpowiednio o 8,4% oraz 13,1 %, jednak nie były to różnice statystycznie istotne.

W przeciwieństwie do roku poprzedniego nie wykazano również istotnej różnicy w średniej masie główek handlowych. Należy jednak podkreślić że wszystkie opisane parametry były wyższe niż roku ubiegłym co najprawdopodobniej związane jest z faktem że rozsada trafiła na stanowisko w momencie kiedy nawozy były już w wysokim stopniu zmineralizowane.

Rys.1. Plon sałaty kruchej z uprawy szklarniowej



Mimo braku istotnych różnic statystycznych Vytalist wypadł lepiej nie tylko pod względem wysokości plonu, ale również mniejszej podatności na wewnętrzne brunatnienie (fot.4), co potwierdzają wyniki również z roku poprzedniego.



Fot.4 Zmiany chorobowe wewnątrz główek

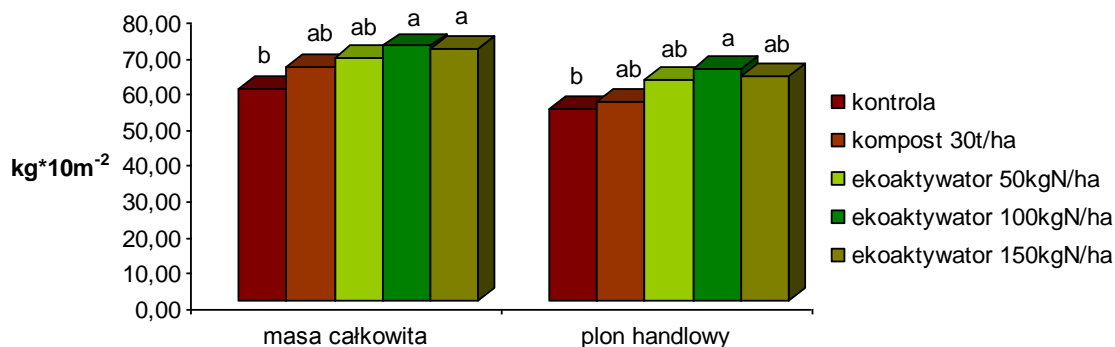
Różnice między odmianami było widać również we wczesnej fazie wzrostu, od samego początku rośliny odmiany Vytalist były większe oraz mniej podatne na uszkodzenia mechaniczne (fot.5). Dlatego też odmiana ta jest lepszym wyborem dla producentów stosujących ekologiczny system uprawy.



Fot.5 Różnice między odmianami we wczesnej fazie wzrostu

Jeśli chodzi o zastosowane nawozy oraz ich dawki najkorzystniejszą masę całkowitą oraz plon handlowy uzyskano po zastosowaniu Eko-aktywatora w dawce 100kgN/ha. Były to wartości istotnie wyższe w stosunku do kontroli odpowiednio o 20,2 % oraz 21,6 %.

Rys.2. Plon sałaty kruchej z uprawy szklarniowej



Mimo braku różnic statystycznych względem kombinacji z kompostem pozytywne działanie Eko-aktywatora było wyraźnie widoczne, bez względu na zastosowaną dawkę nawozu. Różnica w wysokości plonu pomiędzy Eko-aktywatorem 100kg/ha a kompostem 30t/ha sięgała 9,3% dla masy całkowitej oraz 16,9% dla plonu handlowego, mimo iż statystycznie nie była istotna to dla producenta przekłada się to na konkretne zyski z prowadzonej produkcji.

Analiza gleby po zbiorze pod kątem zawartości makroskładników wykazała że nie występowała wysoka dysproporcja w zawartości N-NO₃ pomiędzy poszczególnymi kombinacjami (tab.1). Stan taki świadczy o tym że rośliny w maksymalny sposób wykorzystały zawarte w glebie związki mineralne, co było bezpośrednią przyczyną istotnych różnic w plonowaniu.

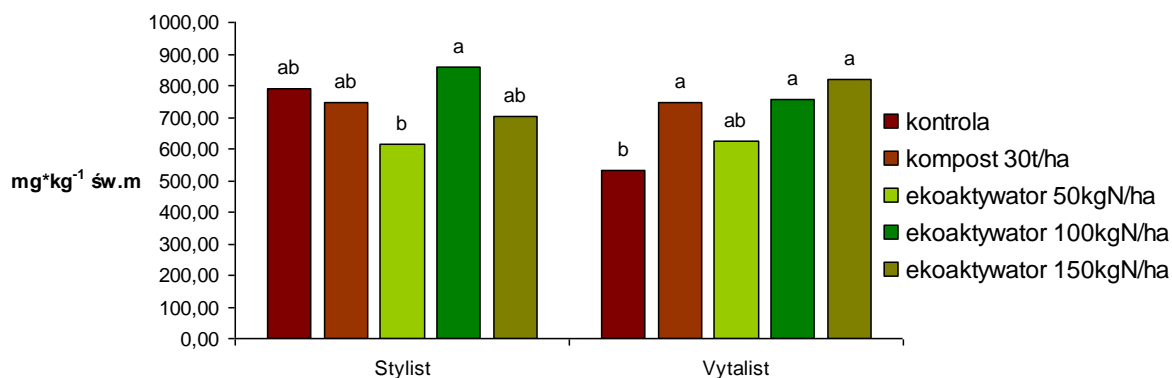
Tab.1 Średnia zawartość makroelementów w glebie po zbiorze w poszczególnych kombinacjach

kombinacja	mg*dm ⁻³		
	N-NO ₃	P	K
kontrola	16	207	53
kompost 30t/ha	23	247	146
Eko-aktywator 50kgN/ha	22	220	101
Eko-aktywator 100kgN/ha	26	242	52
Eko-aktywator 150kgN/ha	52	218	81

Trochę wyższą akumulację N-NO₃⁻ wykazała analiza w kombinacji z Eko-aktywatorem w dawce 150kgN/ha. Może to wskazywać że taka dawka była nieco zbyt wysoka, ponieważ nie przełożyło się to na zwiększenie plonu względem kombinacji z Eko-aktywatorem 100kgN/ha oraz podniosło koszty produkcji.

Analiza chemiczna liści pod kątem zawartości w nich azotanów wykazała istotne różnice ze względu na rodzaj oraz dawkę zastosowanego nawozu. Jednak poziom tych związków w żadnej z przebadanych próbek nie wykraczał poza dopuszczalne wartości, które określa Rozporządzenie Komisji (UE) NR 1258/2011 z dnia 2 grudnia 2011r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1881/2006 w odniesieniu do najwyższych dopuszczalnych poziomów azotanów w środkach spożywczych.

Średnia zawartość azotanów w liściach sałaty ze względu na zastosowane nawożenie



Niskie zawartości NO_3^- w liściach we wszystkich kombinacjach wynikają z kilku czynników. Najważniejsze z nich to: dobre warunki świetlne w okresie w którym prowadzono uprawę, nawożenie organiczne które w znacznym stopniu niweluje niebezpieczeństwo związane z akumulacją azotanów oraz podniesienie zawartości potasu w glebie (nawożenie siarczanem potasu przed uprawą), którego obecność znacznie poprawia gospodarkę azotową roślin.

Wytyczne dla rolników i producentów ekologicznych opracowane na podstawie badań realizowanych w 2014 przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

Na podstawie badań prowadzonych w Instytucie można sformułować następujące zalecenia dla praktyki:

1. Ściółkowanie plantacji jest zabiegiem skutecznie zabezpieczającym uprawę rabarbaru przed zachwaszczeniem. Stosowane dotychczas materiały syntetyczne jako niekorzystne z punktu widzenia ochrony środowiska są stopniowo zastępowane przez włókniny pochodzenia naturalnego lub materię organiczną dostępną w gospodarstwie. Badana w doświadczeniu włóknina biodegradowalna wykonana z odpadów włókienniczych równie skutecznie jak czarna agrowłóknina PP chroniła rośliny rabarbaru przed chwastami. Wymagała jednak corocznego usuwania nie rozłożonych resztek i rozkładania nowej ściółki.
2. Zastosowanie ściółki ze świeżo ściętej lucerny nie stanowi całkowitej ochrony przed chwastami, ale jest źródłem składników pokarmowych głównie azotu i potasu, które zapewniają wyższą plon ogonków.

3. W pierwszych trzech latach użytkowania plantacji zabieg nawadniania kropłowego nie wpłynął na wzrost ani na strukturę plonu ogonków.
4. W ogonkach rabarbaru stwierdzono wyraźnie niską zawartość kwasu szczawiowego oraz azotanów. Jednakże w miarę rozrastania się roślin, gdy plantacja osiągnie w pełni wiek produkcyjny i konieczne będzie przedwegetacyjne zasilanie roślin badane zależności dotyczące wysokości i jakości plonu oraz wartości biologicznej ogonków mogą się zmieniać.
5. Rośliny bobowate wysiewane wczesną wiosną, a następnie ścinane i mieszane z glebą wносиły z masą zieloną składniki mineralne potrzebne do wzrostu rośliny następczej tj. kapusty pekińskiej uprawianej w cyklu jesiennym.
6. Najcenniejszym gatunkiem pod względem zawartości dwóch najważniejszych makroelementów dla kapusty pekińskiej to znaczy azotu i potasu był łubin. We wcześniejszych badaniach stwierdzono, że łubin wyróżniał się spośród wszystkich badanych gatunków najwyższą zawartością magnezu, żelaza i cynku. Dobrymi przedplonami były także koniczyny perska i inkarnatka, które zawierały sporo azotu i potasu
7. Wysokość i jakość plonu kapusty pekińskiej zależały od zastosowanego przedplonu. Najwyższy plon uzyskano na stanowisku po łubinie, a najlepszą strukturę plonu czyli najwyższy udział plonu handlowego w ogólnym uzyskano w obiektach po koniczynie perskiej i seradeli.

8. Obserwacje prowadzone na Polu Ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach oraz w gospodarstwie ekologicznym w Maszkowie potwierdziły przydatność domków. Porównując zasiedlenie roślin warzywnych przez różne gatunki mszyc stwierdzono, że tylko jeden rok obecności domków na Polu ekologicznym miał wpływ na liczbę zasiedlonych roślin przez mszyce. Stwarzając odpowiednie warunki dla bytowania i rozmnażania się entomofauny pożytecznej zapewnia się wzrost biologicznej bioróżnorodności wokół gospodarstwa ekologicznego, co umożliwia utrzymanie populacji organizmów szkodliwych na odpowiednio niskim, niezagrażającym uprawom, poziomie. Doskonałym uzupełnieniem naturalnych ostoi mogą być domki (hoteliki) dla owadów. Służą one jako schronienie i miejsce zimowania. Domki powinny być zbudowane z naturalnych materiałów roślinnych i zabezpieczone siatką drucianą przed gryzoniami i ptakami, które mogłyby się tam zagnieździć.

9. Przeprowadzone badania wykazały możliwość uzyskania dobrych plonów w szklarniowej uprawie rzodkiewki i sałaty. W uprawie rzodkiewki bardziej plenną okazała się odmiana Opolanka w porównaniu do odmiany Rudolf, która była również bardziej odporna na pęknięcie. W uprawie sałaty odmiana Vytalist plonowała lepiej w porównaniu do odmiany Stylist i była mniej podatna na wewnętrzne brunatnienie. Zastosowanie biologicznego środka ochrony roślin - Aphipar (firmy Koppert), dzięki któremu do szklarni została introdukowana pasożytnicza błonkówka (*Aphidius colemani*) będąca naturalnym wrogiem szkodnika całkowicie chroniło sałatę przed mszycami. W uprawie rzodkiewki powinna stosowana dawka Eko-aktywatora odpowiadająca zawartości 50 kgN/ha azotu natomiast w uprawie sałaty 100 kgN/ha.

Szkolenia:

1. Ekologiczna uprawa warzyw w Polsce szanse i zagrożenia – dr Anna Szafirowska Forum Rolnictwa Ekologicznego , W-wa , 7.03.2014
2. Ekologiczna uprawa warzyw – wyniki doświadczeń prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa – dr Anna Szafirowska. Szkolenie dla rolników z zachodniopomorskiego ODR Skierniewice , 12.06.2014
3. Zasady nawożenia w rolnictwie ekologicznym , wykorzystanie odmian, jakość nasion i wschody roślin z materiału siewnego uzyskanego metodą ekologiczną i konwencjonalną – Anna Szafirowska, Skierniewice, 25.06.2014
4. Ekologiczna uprawa warzyw – Stanisław Kaniszewski, warsztaty na polu ekologicznym w Dniu Otwartych Drzwi Instytutu Ogrodnictwa 24.07.2014
5. Zróżnicowanie odmian fasoli szparagowej pod względem plonu i jakości nasion w uprawie ekologicznej – Anna Szafirowska, Konferencja ROLEKO , Puszczykowo , 24-26.10, 2014.
6. Zasady ekologicznej uprawy warzyw – Anna Szafirowska, Warsztaty na ekologicznym polu doświadczalnym dla uczniów Technikum Ogrodniczego z Białej Rawskiej . Skierniewice 1.10. 2014
7. Metody ochrony przed szkodnikami i chorobami oraz chwastami w ekologicznej uprawie warzyw - Anna Szafirowska. Konferencja „Produkować z troską o ziemię, żywić z troską o konsumenta „- Samorząd Woj. Warm. Mazurskiego, Galiny, 20-21.11. 2014
8. Odmiana ważnym elementem w ekologicznej uprawie warzyw- Anna Szafirowska Forum Rolników Ekologicznych – ODR Baszkowice , 5.12. 2014

Przez cały sezon przyjmowane są wycieczki rolników , doradców oraz młodzieży szkolnej na ekologicznym polu doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach.

Opracowano następujące broszury dla ekologicznych producentów warzyw:

Ekologiczna produkcja warzywnicza:

1. Fasola
2. Dyniowate
3. Korzeniowe

Broszury zostały wydane przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Departament Promocji i Komunikacji, Wydział Rolnictwa Ekologicznego