



**Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
Zakład Uprawy i Nawożenia Warzyw**

Sprawozdanie z realizacji zadania w 2013 roku

**„Warzywnictwo (w tym uprawa ziół) metodami ekologicznymi”
„Metody ochrony przed szkodnikami, chorobami i zwalczanie chwastów w
uprawach warzywniczych”**

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

Skierniewice 2013

Tematyka badawcza, realizowana w ramach tego projektu w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach, obejmowała 5 zadań dostosowanych do kierunków badań wytyczonych przez MRiRW na rok 2013:

- Ochrona plantacji wieloletnich przed chwastami na przykładzie rabarbaru
- Ochrona grochu przed szkodnikami w uprawie na konsumpcję i na nasiona
- 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).

„Metody ochrony przed szkodnikami, chorobami i zwalczanie chwastów w uprawach warzywniczych”

1. Ochrona plantacji wieloletnich przed chwastami na przykładzie rabarbaru

W ostatnich latach wyraźnie rośnie zainteresowanie przemysłu rabarborem. Dotychczas nie opracowano zaleceń dla uprawy rabarbaru metodą ekologiczną. W Instytucie Ogrodnictwa założono wieloletnią plantację rabarbaru na polu ekologicznym posiadającym aktualny certyfikat zgodności ze standardami ekologicznymi wydany przez AgroBioTest 050.

Cel - badania mają na celu ocenę możliwości uzyskania maksymalnego plonu rabarbaru w uprawie ekologicznej oraz opracowanie zaleceń uprawowych dla rolników ekologicznych.

Plantację założono wiosną 2012 roku z sadzonek pochodzących z siewu. Nasiona były wysiane w czerwcu 2011r, a sadzonki w fazie trzech liści zimowały w odkrytym gruncie. W praktyce ten gatunek najczęściej rozmnaża się wegetatywnie z kilkuletnich sadzonek. Rozpoczęte w Instytucie badania dają szansę na przeprowadzenie obserwacji zachowania roślin w warunkach uprawy ekologicznej od pierwszego roku uprawy. Pierwsze plony ogonków rabarbaru zaczyna się zbierać najwcześniej w drugim roku uprawy.

Doświadczenie założono na polu ekologicznym na stanowisku po motylkowatych. Przed sadzeniem rabarbaru rozłożono obornik w dawce 30 t/ha. Doświadczenie prowadzono w układzie dwuczynnikowym, z których nadrzędnym czynnikiem było nawadnianie, a podrzędnym ściółkowanie poletek. Badane są następujące ściółki:

- czarna agrowłóknina polipropylenowa,

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

Rabarbar odm. Lider uprawiano na poletkach o powierzchni 15,5 m² w czterech powtórzeniach. Wiosną na młodych liściach wystąpiły objawy porażenia przez choroby. Podczas wegetacji opryskiwano rośliny naprzemiennie preparatami Grevit 200Sl oraz Timorex i Miedzian 50 WP. Po zimie stwierdzono konieczność usunięcia częściowo rozłożonej włókniny biodegradowalnej i założenia nowej. Natomiast czarna włóknina polipropylenowa przetrwała zimę w doskonałym stanie. W obiektach ściółkowanych świeżo ściętą lucerną ściółkę rozkładano dwukrotnie 10 maja i 24 czerwca. Łącznie zastosowano 30t świeżej masy lucerny na hektar. Dwukrotnie w sezonie 20 maja i 4 czerwca przeprowadzono zbiór roślin. Rośliny zbierano w dwóch terminach 20 maja i 4 czerwca. Plon dzielono na następujące frakcje: plon handlowy stanowiły obcięte ogonki liściowe długości minimum 25 cm i średnicy 2 cm, plon niehandlowy (poza wyborem) czyli ogonki zdrowe, które nie osiągnęły wymaganej wielkości oraz ogonki uszkodzone przez grad lub choroby. Wśród chorych wyróżniono rośliny z objawami wywołanymi przez grzyby *Ascochyta rei*, *Colletotrichum dematium* oraz *Erwinia carotovora* var. *rhapanotici*.



Fot. 1. Rośliny rabarbaru ściółkowane świeżo ściętą lucerną oraz czarną agrowłókniną z nawadnianiem .

Wyniki

Po długiej i śnieżnej zimie rośliny bardzo szybko wznowiły wegetację rozwijając się wegetatywnie i generatywnie. Zjarowizowane rośliny rabarbaru miały najczęściej pokrój osiowy z wyraźnie uformowanym ulistnionym pędem głównym, na którym z kątów liści wyrastały, mocne pędy kwiatowe. Niekiedy także z pąków bocznych formowały się

kwiatostany. Organy generatywne zaczęły pojawiać się na przełomie kwietnia i maja, a cały proces trwał około 6 tygodni z tendencją do zanikania w drugiej dekadzie czerwca. Usuwanie kwiatostanów jest zabiegiem czasochłonnym ze względu na ich wielkość i grubość oraz ciągle formowanie się nowych pędów. Stwierdzono wpływ badanych czynników na liczbę uzyskanych kwiatostanów tabela 1. Średnio z poletek nie nawadnianych zebrano 49,1 kwiatostanów wobec 35,1 w kombinacjach nawadnianych. Zastosowanie ściółkowania z lucerny stymulowało formowanie pędów kwiatowych zarówno w obiektach nawadnianych jak i bez nawadniania. Najmniej kwiatostanów wystąpiło w obiektach kontrolnych bez ściółki.

Tabela 1. Wpływ nawadniania i ściółkowania poletek na liczbę pędów kwiatostanowych rabarbaru odm, Lider.

Rodzaj ściółki	Data obserwacji						
	30.04	20.05	4.06	12.06	19.06	3.07	Razem
Bez nawadniania							
Czarna włóknina	5,0	13,3	12,0	6,5	4,3	2,5	43,6
Wł. biodegradowalna	9,7	14,3	20,2	4,3	4,0	0,3	52,8
Lucerna	8,7	22,0	14,2	5,5	5,0	2,0	57,4
Bez ściółki	9,5	12,5	13,2	5,0	0,8	1,8	42,8
średnio	8,2	15,5	14,9	5,3	3,5	1,7	49,1
Nawadnianie							
Czarna włóknina	7,8	10,5	8,3	2,8	6,3	1,5	37,2
Wł. biodegradowalna	6,0	10,3	12,6	4,8	0,0	0,0	33,7
lucerna	9,3	11,8	8,8	4,5	4,8	1,5	40,5
Bez ściółki	6,5	10,3	4,5	5,0	1,5	1,3	29,1
średnio	7,4	10,7	8,6	4,3	3,2	1,1	35,1

Zastosowanie ściółek z czarnej agrowłókniny oraz z włókniny biodegradowalnej podobnie jak w roku poprzednim skutecznie zahamowało rozwój chwastów. Natomiast rozkładanie w międzyrzędziach świeżo ściętej lucerny tylko do pewnego stopnia ograniczało zachwaszczenie. Wpływ ściółkowania świeżo ściętą lucerną na masę oraz liczbę chwastów w zależności od nawadniania przedstawiono tabelach 2 i 3. W początkowym okresie wegetacji (dwa pierwsze terminy obserwacji) ściółkowanie wyraźnie ograniczyło liczbę chwastów na 1 m². Średnio stwierdzono 248,5 sztuk chwastów na 1 m² w porównaniu do 343,5 sztuk w obiektach bez ściółkowania. Natomiast nawadnianie zwiększyło liczbę chwastów niezależnie

od zastosowanego ściółkowania. Średnio w kombinacjach nawadnianych stwierdzono 316,5 sztuk/m² chwastów wobec 275,5 sztuk w obiektach bez nawadniania. Nawadnianie wpływało korzystnie na wielkość chwastów, których średnia masa wynosiła 505,8 g /m² wobec 291,4 g w obiektach bez nawadniania.

Tabela 2. Wpływ ściółkowania poletek świeżo ściętą lucerną na masę chwastów (g/m²)

Ściółkowanie	12.06.2013	19.07. 2013	26.08.2013	Razem g/m ²
Bez nawadniania				
Ściółka z lucerny	39,2	82,3	152,7	274,2
Bez ściółki	127,7	66,3	114,6	308,6
Średnio	83,5	74,3	133,7	291,4
Nawadnianie				
Ściółka z lucerny	179,0	100,0	184,3	463,3
Bez ściółki	161,8	61,3	325,2	548,3
Średnio	170,4	130,7	254,8	505,8

Tabela 3. Wpływ ściółkowania poletek świeżo ściętą lucerną na liczbę chwastów (szt/m²)

Ściółkowanie	12.06.2013	19.07. 2013	26.08.2013	Razem g/m ²
Bez nawadniania				
Ściółka z lucerny	110,0	57,0	60,0	227,0
Bez ściółki	167,0	87,0	70,0	324,0
Średnio	138,5	72,0	65,0	275,5
Nawadnianie				
Ściółka z lucerny	130,0	47,0	93,0	270,0
Bez ściółki	170,0	113,0	80,0	363,0
Średnio	150,0	80,0	86,5	316,5
Średnia dla lucerna	120,0	52,0	76,5	248,5
Bez ściółki	168,5	100,0	75,0	343,5

Wysokość plonu ogonków rabarbaru, jego strukturę oraz całkowitą masę ogonków i blaszek liściowych przedstawiono w tabeli 4. Badane cechy plonu zależały od ściółkowania i nawadniania poletek. Największą masę ogonków i blaszek liściowych 153,5 kg/100 m² uzyskano w obiekcie ściółkowanym lucerną w połączeniu z nawadnianiem oraz

ściółkowanego biodegradowalną włókniną bez nawadniania – 151,5 kg/100 m². Ogólnie z poletek nie nawadnianych uzyskano więcej masy zielonej, średnio 145,8 kg w porównaniu do 116,1 kg przy zastosowaniu nawadniania. Podobnie w przypadku plonu handlowego wyższe wartości uzyskano z obiektów nie nawadnianych, średnio 31,7 kg wobec 26,9 kg przy zastosowaniu nawadniania. Najwyższy plon handlowy zebrano z poletek ściółkowanych lucerną 39,5 kg /100 m² bez nawadniania i 44,1 kg przy nawadnianiu. Część roślin zostało uszkodzonych przez grad, który przeszedł pasowo i uszkodził więcej roślin w nie nawadnianej części pola. W trakcie sezonu obserwowano występowanie chorób typowych dla rabarbaru wywoływanych przez grzyby *Ascochyta rei*, *Colletotrichum dematium* oraz bakterie *Erwinia carotovora* var. *rhapanotici*. Więcej chorych roślin wystąpiło w kombinacjach nawadnianych średnio 55,4 sztuki z poletka wobec 45,2 bez nawadniania, a wśród nich najmniej chorych roślin było przy ściółkowaniu lucerną.

Tabela 4. Wpływ nawadniania i ściółkowania poletek na plon i strukturę plonu rabarbaru

Ściółkowanie	Plon handlowy kg/100 m ²	Uszkodzone przez grad Szt/poletko	Chore ogonki Szt./poletko	Masa ogonków i blaszek liściowych kg/100 m ²
Bez nawadniania				
Czarna agrowłóknina	28,6	75,0	44,7	140,9
Wł. biodegradowalna	32,5	37,0	45,7	151,7
Lucerna	39,5	32,5	33,0	147,9
Bez ściółki	26,3	48,0	57,5	142,5
średnio	31,7	48,1	45,2	145,8
Nawadnianie				
Czarna agrowłóknina	29,4	25,7	67,3	134,7
Wł. biodegradowalna	16,3	16,0	43,3	90,6
Lucerna	44,1	24,5	48,8	153,3
Bez ściółki	17,8	18,3	62,0	85,9
średnio	26,9	21,1	55,4	116,1

Tabela 5. Zawartość suchej masy i kwasów organicznych w ogonkach handlowych rabarbaru odm. Lider (średnie z dwóch zbiorów)

Ściółkowanie	Sucha masa g/100g	Kwas szczawowy mg /100 g ś.m.	Kwas jabłkowy mg/100 g ś.m.	Kwas cytrynowy mg/100g ś.m
Bez nawadniania				
Czarna agrowłóknina	10,20	346,90	51,53	18,74
Wł. biodegradowalna	8,72	286,95	45,49	16,85
Lucerna	10,26	340,82	41,51	20,36
Bez ściółki	10,04	238,82	43,83	32,61
średnio	9,81	303,37	45,59	22,14
Nawadnianie				
Czarna agrowłóknina	9,73	253,81	54,55	36,30
Wł. biodegradowalna	9,37	324,61	48,09	17,48
Lucerna	10,86	572,28	50,35	41,54
Bez ściółki	10,77	334,74	53,80	26,00
średnio	10,18	371,36	51,7	30,33

Handlowe ogonki rabarbaru odm. Lider w drugim roku po posadzeniu zawierały od 8,72 do 10,77 g suchej masy (tabela 5). Najmniej suchej masy wytworzyły rośliny z poletek ściółkowanych włókniną biodegradowalną. Wśród kwasów organicznych najwięcej oznaczono kwasu szczawowego, którego zawartość wahała się od 238,82 mg w kontroli nie nawadnianej do 572,28 mg przy ściółkowaniu lucerną z nawadnianiem. Ściółkowanie lucerną oraz nawadnianie sprzyjało i gromadzeniu kwasu szczawowego. Na ogół przyjmuje się iż rabarbar zawiera od 275 do 1336 mg kwasu szczawowego w 100 g świeżej masy. Uzyskane wyniki wskazują na niską zawartość tego kwasu w świeżych ogonkach rabarbaru. W codziennej diecie zjadamy przeciętnie około 150 mg kwasu szczawowego w postaci różnych produktów. Rabarbaru nie spożywa się na surowo, a w procesie gotowania zawartość kwasu bardzo się zmniejsza. Zawartość kwasów jabłkowego oraz cytrynowego bardzo cennych dla przemysłu spożywczego, decydujących o smakowitości zwykle w ogonkach rabarbaru jest niższa niż kwasu szczawowego. W 100 g świeżej masy znajdowało się od 41,51 mg do 54,44 mg kwasu jabłkowego oraz od 16,85 do 41,54 kwasu cytrynowego. Ogólnie wyższą zawartość tych kwasów znaleziono w plonie z obiektów nawadnianych.

Wnioski rekomendacje

Po dwóch latach badań prowadzonych nad zastosowaniem ściółkowania w ochronie rabarbaru przed chwastami, najskuteczniejszymi okazały się ściółki z czarnej agrowłókniny, oraz włókniny biodegradowalnej, które gwarantowały całkowitą ochronę przez cały okres wegetacji.

Ściółkowanie świeżo ściętą lucerną korzystnie wpłynęło na wzrost plonu handlowego ogonków rabarbaru.

W plonie handlowym rabarbaru stwierdzono stosunkowo niską zawartość kwasu szczawiowego z pewną tendencją do wzrostu ilości tego kwasu w obiektach ściółkowanych świeżo ściętą lucerną. Autorzy planują rozszerzenie badań dotyczących wartości biologicznej rabarbaru i skorelowania jej ze stosowaną agrotechniką.

2. Ochrona grochu przed szkodnikami w uprawie na konsumpcję i na nasiona

Groch siewny łuskowy uprawiany jest głównie z przeznaczeniem dla przemysłu na konserwy i mrożonki. W mniejszym stopniu wykorzystujemy go do bezpośredniego spożycia. Surowcem są zielone nasiona, które w fazie odpowiedniej do zbioru jednorazowego powinny mieć twardość 120 stopni tenderometrycznych. Pewnym wskaźnikiem dojrzałości może być zawartość suchej masy, która w optymalnej fazie dojrzałości użytkowej wynosi 20-25% . Groch jest wysiewany wcześniej i zbierany wcześniej niż inne gatunki warzywnicze czy rolnicze. Pieniądze uzyskane ze sprzedaży grochu zwykle są pierwszym przychodem w roku dla gospodarstwa co może mieć wpływ na przebieg dalszej działalności gospodarstwa np. zniw. Po osiągnięciu dojrzałości fizjologicznej nasiona stanowią materiał siewny. Materiał siewny a raczej jego brak jest problemem na skalę krajową. Polskie firmy produkują ok. 400 ton materiału siewnego, a potrzeby są znacznie większe. W ostatnich latach importowaliśmy ok. 40% nasion grochu.

Groch jest wrażliwy na niedobór wody w glebie w okresie kwitnienia i zawiązywania strąków oraz na patogeny glebowe zwłaszcza grzyby z rodzaju *Fusarium spp.* powodujące pogorszenie wschodów, wcześniejsze zasychanie liści i słabszy rozwój roślin. Poważny problem w uprawie ekologicznej stanowią liczne szkodniki atakujące ten gatunek przez cały okres wegetacji takie jak pachówka strąkóweczka, paciornica grochowianka, mszyca grochowa, strąkowiec grochowy.

Badania prowadzone w Instytucie Ogrodnictwa dotyczą oceny możliwości uprawy grochu w systemie ekologicznym ze szczególnym uwzględnieniem ochrony przed

szkodnikami i chorobami. Badano wysokość, jakość i zdrowotność plonu grochu zbieranego do bezpośredniego spożycia i jako materiał siewny.

Doświadczenie prowadzono na polu ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa posiadającym certyfikat zgodności ze standardami rolnictwa ekologicznego.

Badano dwie odmiany grochu Pegaz i Nefryt. Doświadczenie założono w układzie niezależnym, dwuczynnikowym na poletkach o powierzchni 6.0 m² w 4 powtórzeniach. Czynnikiem badawczym były metody ochrony przed szkodnikami: przykrywanie roślin białą agrowłókniną, opryskiwanie 2% Bioclosem płynnym, lub Dipelem WG (0.1%) w dawce 1 kg/ha przy ilości cieczy użytkowej 600 l/ha albo SpinTorem 240 S.C 0,04% w dawce 0,15 l/ha przy 400 l cieczy na ha. Agrowłókninę zakładano zaraz po siewie. Obiekt kontrolny nie był chroniony. Odmianę Nefryt wysiewano w dwóch terminach 17 i 24 kwietnia, natomiast odm. Pegaz tylko w pierwszym terminie. Nasiona obu odmian przed siewem poddano kondycjonowaniu. Uprawę prowadzono z przeznaczeniem do bezpośredniego spożycia oraz na nasiona. Zbiór na zielono przeprowadzono w momencie, gdy strąki były całkowicie wyrośnięte, a nasiona zielone, nie pomarszczone. W uprawie na nasiona groch zbierano w momencie, gdy łodygi całkiem pożółkły, dolne części roślin zaschły i ogólnie ok. 80-90 % strąków także zaschło



Fot. 1 Wpływ terminu siewu na rozwój i obsadę roślin grochu odm. Nefryt (z lewej strony I termin, z prawej II termin siewu, na drugim planie poletka przykryte białą agrowłókniną)

Wyniki

Niska temperatura oraz opady śniegu jeszcze w drugiej dekadzie kwietnia spowodowały opóźnienie siewów. Groch wysiano 17 i 24 kwietnia. Procent wschodów z pierwszego terminu siewu wahał się od 64,8 do 87,0 (tabela 1). Tak wysokie i równomierne wschody uzyskano dzięki zastosowanemu kondycjonowaniu nasion przed siewem. Na poletkach przykrywanych agrowłókniną obserwowano liczniejsze wschody zwłaszcza u odm. Pegaz gdzie uzyskano 21,4 % więcej roślin spod włókniny. W drugim terminie siewu liczniej wschodziły rośliny nie przykrywane.

Tabela 1. Wschody grochu oraz obsada roślin pod koniec wegetacji

Odmiana	Przykrywanie	Wschody	
		Liczba roślin / rząd	
		Sztuk	%
Pegaz I t	Włóknina	129,3	86,2
	Bez przykrycia	97,3	64,8
Średnio		113,3	75,5
Nefryt I t	włóknina	130,5	87,0
	Bez przykrycia	124,2	80,8
Średnio		127,3	84,8
Nefryt II t	włóknina	89,5	59,7
	Bez przykrycia	106,7	71,1
Średnio		98,1	65,4

Podczas okresu wegetacji stwierdzono wypadanie roślin, słabe zawiązywanie strąków oraz spory udział roślin bez strąków, tabela 2. To niekorzystne zjawisko w większym nasileniu wystąpiło w obiektach przykrywanych agrowłókniną. Udział roślin chorych i bez strąków średnio dla kombinacji z włókniną wynosił 40% w porównaniu do 7,9% dla obiektów bez przykrywania.

Tabela 2. Obsada roślin oraz struktura strąków podczas zbioru

Odmiana	Przykrywanie	Sztuk roślin/rząd	Wypadki* %	Procent roślin		
				Ze strąkami	Bez strąków	Chore strąki
Pegaz I termin siewu	Włóknina	125,0	16,7	52,0	35,2	12,8
	Bez przykrycia	133,7	10,9	92,7	5,9	1,9
Średnio		126,9	13,8	72,1	20,6	7,4
Nefryt I termin siewu	Włóknina	115,5	23,0	37,5	12,1	39,2
	Bez przykrycia	124,8	16,8	73,9	5,9	5,4
Średnio		120,2	19,9	68,8	9,0	22,3
Nefryt II termin siewu	Włóknina	95,5	26,3	79,3	10,5	10,2
	Bez przykrycia	104,3	30,4	95,5	2,6	1,9
Średnio	II termin	99,9	28,4	87,4	6,6	6,1
Średnio	Dla włókniny	112,0	22,0	56,3	19,3	20,7
Średnio	Bez przykrycia	120,9	19,4	87,4	4,8	3,1

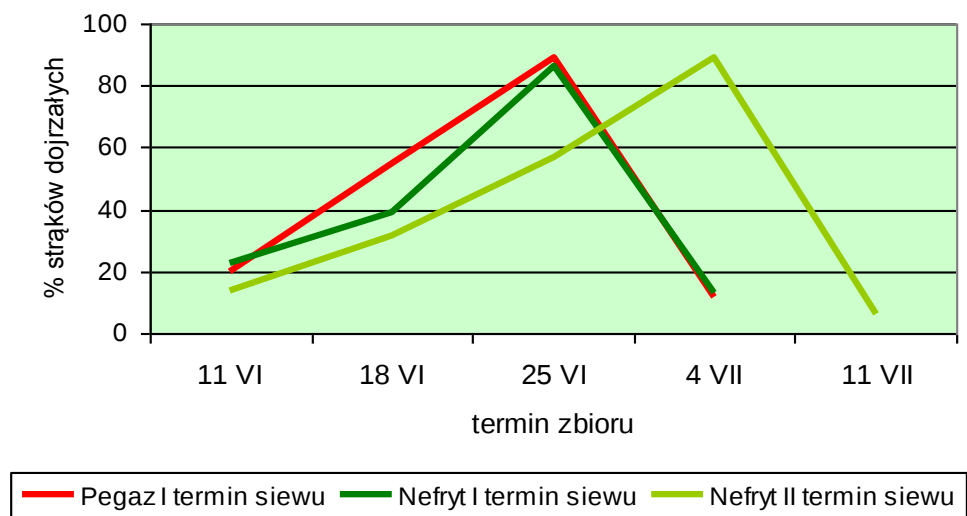
*procent nasion, które nie skielkowały

Rośliny grochu odm. Pegaz wytworzyły większą masę łęty jak i całej części nadziemnej niż odm. Nefryt (średnio dla badanych obiektów), tabela 3. Natomiast odm. Nefryt wysiana w drugim terminie w kombinacjach nie przykrywanych wydała największą masę strąków 3,23 kg w porównaniu do 1,9 kg w przypadku I terminu siewu dla obu badanych odmian.

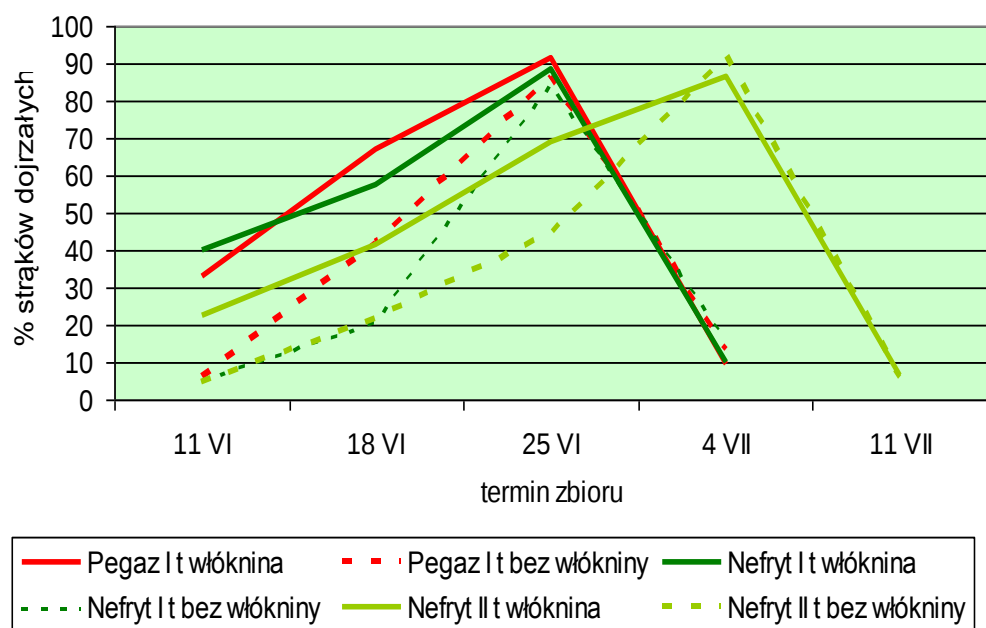
Tabela 3. Wpływ odmiany, terminu siewu oraz przykrywania poletek na rozrastanie i krzewienie roślin grochu

Odmiana	Przykrywanie	Masa części nadziemnej (kg)	Masa łęty (kg)	Masa strąków (kg)	Liczba strąków na roślinie
Pegaz I t	Włóknina	2,63	1,46	1,17	0,84
	Bez przykrycia	3,85	1,95	1,90	1,75
Średnio		3,24	1,71	1,54	1,30
Nefryt I t	włóknina	1,62	0,96	0,93	0,60
	Bez przykrycia	3,63	1,72	1,91	2,07
Średnio		2,62	1,21	1,42	1,34
Nefryt II t	włóknina	1,54	0,65	0,89	1,41
	Bez przykrycia	4,36	1,13	3,23	2,34
Średnio		2,95	0,89	2,1	1,88

Dynamikę dojrzewania strąków grochu przedstawiono na rysunkach 1 i 2. Obie badane odmiany należą do wczesnych. W naszym doświadczeniu odm. Pegaz dojrzewała szybciej i bardziej równomiernie niż Nefryt. Obiekty z pierwszego terminu siewu osiągnęły dojrzałość użytkową około 10-12 dni wcześniej. W okresie ostatnich dwóch tygodni do uzyskania dojrzałości użytkowej obserwowano różnice w przebarwianiu strąków w zależności od przykrywania poletek. Rośliny pod włókniną szybciej zasychały. Około 20 % więcej dojrzałych strąków obserwowano pod włókniną. W punkcie kulminacyjnym dla pierwszego terminu siewu tzn. w dniu 25 czerwca pod włókniną stwierdzono ok. 88-92% strąków dojrzałych, a w obiektach nie przykrywanych 84-86%.



Rys. 1. Wpływ odmiany i terminu siewu na dojrzewanie strąków grochu. Skierniewice 2013.



Rys. 2. Wpływ przykrywania włókniną na dynamikę dojrzewania strąków grochu. Skierniewice 2013.

Wysokość plonu nasion grochu zbieranego w fazie użytkowej do bezpośredniego spożycia zależała od odmiany, przykrywania poletek agrowłókniną oraz od terminu siewu (tabela 4). Wyraźnie niższy plon uzyskano z poletek przykrywanych agrowłókniną niezależnie od terminu siewu i odmiany. Jak wcześniej wspomniano w tych obiektach rośliny szybciej

kończyły wegetację , słabiej się rozkrzewiały i były silniej porażone przez *Fusarium spp.* Średnio z poletek przykrywanych agrowłókniną otrzymano 14,52 kg nasion konsumpcyjnych w porównaniu do 38,22 kg /100 m² z kombinacji nie przykrywanych. Podobną zależność obserwowano w przypadku plonu materiału siewnego, przy średniej 7,1 kg dla obiektów przykrywanych i 21,42 kg dla nie przykrywanych.

Najwyższy plon nasion konsumpcyjnych 44,27 kg/100 m² dała odmiana Nefryt wysiana w pierwszym terminie. Odmiana Pegaz z tego samego terminu siewu plonowała znacznie gorzej, średnio 33,87 kg. Na uwagę zasługuje wysoki plon nasion konsumpcyjnych odmiany Nefryt wysianej w II terminie. Należy podkreślić, że uzyskany plon nasion konsumpcyjnych jak na warunki pogodowe był stosunkowo wysoki. Według informacji hodowcy odmiana Pegaz w uprawie konwencjonalnej daje plon 4-5 ton/ha . W tych samych warunkach glebowo klimatycznych w Instytucie Ogrodnictwa w badanym roku doświadczenia z grochem uprawianym w sposób konwencjonalnym były likwidowane w środku sezonu.

Tabela 4. Wpływ odmiany, terminu siewu oraz przykrywania poletek na plon grochu konsumpcyjnego oraz materiału siewnego

Odmiana	Przykrywanie	Plon grochu kg/100 m ²	
		konsumpcyjny	nasienny
Pegaz I t	Włóknina	12,67	7,60
	Bez przykrycia	33,87	23,65
średnio		23,27	15,63
Nefryt I t	Włóknina	11,78	4,78
	Bez przykrycia	44,27	17,6
Średnio		28,03	11,19
Nefryt II t	Włóknina	19,1	8,77
	Bez przykrycia	36,53	23,00
Średnio		27,82	15,89
Średnio	włóknina	14,52	7,1
	Bez przykrycia	38,22	21,42

W sezonie wegetacyjnym obserwowano występowanie szkodników, a podczas zbioru oceniano stopień uszkodzeń oraz obecność szkodników w strąkach , tabela 5.

Stwierdzono nieliczne larwy pachówki strąkóweczki , których żerowanie uszkodziło nie więcej niż 1 % badanych nasion. Nieco więcej uszkodzeń wyrządziły chrząszcze strąkowca grochowego. Średni odsetek uszkodzonych nasion z wszystkich obiektów wynosił 2%. Wobec niskiego stopnia porażenia , zastosowana ochrona w postaci opryskiwania roślin środkami Dipel WG, SpinTor 240 S.C. i Bioczos płynny dała nieznaczny efekt jeśli idzie o procent uszkodzonych nasion. Natomiast stwierdzono różnice w liczbie żywych chrząszczy

występujących w badanych próbach zwłaszcza u odmiany Nefryt. Liczba żywych chrząszczy w kontroli nie opryskiwanej w pierwszym terminie siewu wynosiła 13,5 sztuk w stosunku do 0,7 w obiektach opryskiwanych SpinTorem 240 S.C. Podobnie w przypadku późniejszego terminu siewu w kontroli stwierdzono średnio 11,3 żywych chrząszczy a w obiekcie opryskiwanym SpinTorem 240 S.C. – 0,7 sztuk Niskie porażenie roślin mogło być efektem wielu czynników takich jak ustabilizowany ekosystem na polu ekologicznym Instytutu. Pole doświadczalne jest użytkowane w sposób ekologiczny już 11 lat. Stosowany długoletni płodozmian. Dobra kondycja roślin, zamknięty cykl produkcyjny – przed założeniem doświadczenia rozłożono kompost uzyskany z roślin uprawianych na tym samym polu ekologicznym.

Tabela 5. Wpływ stosowanych środków ochrony roślin na występowanie strąkowca grochowego

Badany środek	Liczba badanych nasion *	Nasiona uszkodzone sztuk	Żywe chrząszcze	% nasion uszkodzonych nasion
Pegaz I termin siewu				
Włóknina	457,5	0,0	0,0	0,0
Dipel WG	1532,0	54,0	8,0	3,5
SpinTor 240SC	1778,5	29,8	2,8	1,7
Bioczos	1556,0	29,5	4,2	1,9
Kontrola	1487,8	72,8	4,8	4,9
Średnio	1362,4	37,2	4,0	2,4
Nefryt I termin siewu				
Włóknina	312,8	0,0	0,0	0,0
Dipel WG	982,3	42,3	7,0	4,3
SpinTor 240SC	1020,8	10,8	0,7	1,1
Bioczos	1480,0	39,0	1,7	2,6
Kontrola	1567,5	37,5	13,5	2,4
średnio	1072,7	25,9	4,6	2,1
Nefryt II termin siewu				
Włóknina	499,8	0,0	1,0	0,0
Dipel WG	1402,5	28,8	5,5	2,1
SpinTor 240SC	1610,5	19,5	0,7	1,2
Bioczos	1514,0	18,3	3,5	1,2
Kontrola	1586,8	45,3	11,3	2,9
Średnio	1322,7	22,4	4,4	1,5

* sztuk nasion zebranych z jednego rzędu na poletku średnia z 4 powtórzeń

Wnioski – rekomendacje

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że w uprawie grochu bardzo istotne jest uzyskanie wysokich i równomiernych wschodów. Można to uzyskać poprzez odpowiednie przygotowanie nasion do siewu np. kondycjonowanie. W badaniach wykorzystano własne doświadczenia w tym zakresie. Jednak, aby zarekomendować tę metodę rolnikom ekologicznym uprawiającym groch należałoby przeprowadzić osobne, szczegółowe badania.

Przykrywanie poletek białą agrowłókniną przyspieszyło i zwiększyło liczebność wschodów w pierwszym terminie siewu. Dłuższe utrzymywanie włókniny na poletkach sprzyjało rozwojowi chorób odglebowych i hamowało krzewienie roślin.

Dobra i równomierna obsada roślin pozwoliła na wytworzenie dużej masy zielonej, zdolnej do wyżywienia dużej liczby strąków. Dzięki temu uzyskano wysoki plon nasion grochu, porównywalny do plonu z upraw konwencjonalnych.

W badaniach obserwowano niskie porażenie roślin, które mogło być efektem wielu czynników takich jak :

- ustabilizowany ekosystem na polu ekologicznym Instytutu. Pole doświadczalne jest użytkowane w sposób ekologiczny już 11 lat.
- Stosowany długoletni płodozmian.
- Dobra kondycja roślin, zamknięty cykl produkcyjny – przed założeniem doświadczenia rozłożono kompost uzyskany z roślin uprawianych na tym samym polu ekologicznym.

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

W ekologicznej uprawie warzyw powinny być uwzględniane rośliny bobowate, które poprzez właściwości wiązania wolnego azotu z powietrza są bogatym źródłem tego składnika dla innych gatunków warzyw. Najczęściej w przedplonach stosuje się wieloletnie rośliny motylkowe takie jak np. koniczyna czerwona czy lucerna. Gatunki te z uwagi na głęboki i dobrze rozwinięty system korzeniowy, poprawiają strukturę gleby, wzbogacają w substancję organiczną oraz pomagają w przemieszczaniu składników pokarmowych z głębszych warstw do strefy ornej. Jednak również cennym źródłem azotu mogą być jednoroczne rośliny bobowate uprawiane na zielony nawóz. Skoszone i przyorane późną jesienią lub wczesnym latem stanowią dobry przedplon dla wielu 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 jako przedplony dla kapusty pekińskiej:

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.

Doświadczenie prowadzono w układzie jednoczynnikowym zależnym w czterech powtórzeniach. Na kwaterze po zbożu wyznaczono pasy o powierzchni 45 m^2 , które 2 maja obsiano roślinami przedplonowymi. Po dwóch miesiącach 5 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 1 sierpnia i rozłożono linię kroplującą . W ochronie przed szkodnikami trzykrotnie opryskiwano rośliny na przemian środkami Dipel WG, Spintor 240 S.C i Bioczos płynny. 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 1kg. Podczas wegetacji roślin prowadzono obserwacje żerowania szkodników. Po zbiorze zbadano liczbę liści uszkodzonych przez różne szkodniki .

Wyniki

Ilość masy roślinnej wniesionej wraz z przeplonami do gleby była zróżnicowana i zależała od gatunku jak również zagęszczenia i kondycji roślin przedplonowych. Największą świeżą masę wytworzył groch oraz obie koniczyny inkarnatka i perska odpowiednio 4,53, 4,35 i

3,63 kg /m² (tabela 1) . Najbogatsza w suchą masę była gorczyca oraz inkarnatka. Jednak nie przełożyło się to dokładnie na suchą masę wniesioną do gleby. Gorczyca mimo wysokiej zawartości suchej masy rosła rzadko i wytworzyła mało masy zielonej.

Tabela 1. Ilość suchej masy wniesionej do gleby w zależności od zastosowanego przedplonu (31.lipca 2013)

Roślina przedplonowa	Świeża masa kg/m ²	Sucha masa %	Sucha masa wniesiona do gleby kg/m ²
Gorczyca - kontrola	1,34	55,55	0,74
Seradela	2,66	32,52	0,86
Koniczyna perska	3,63	29,53	1,07
Inkarnatka	4,35	40,31	1,75
Łubin	2,41	30,75	0,74
Groch	4,53	38,30	1,73

Miesiąc po przyoraniu roślin przeplonowych wyraźnie wzrosła zawartość podstawowych składników mineralnych w glebie w stosunku do początkowej ich ilości w próbie ogólnej. Zwiększyła się zwłaszcza zawartość potasu i fosforu (tabela 2).

Tabela 2. Wpływ zastosowanego przedplonu na zawartość głównych składników pokarmowych w glebie (mg/l gleby)

Roślina przedplonowa	N-NO ₃	P	K
23.IV 2013 Zawartość przed wysiewem przedplonów			
	14	100	47
31.VII 2013 Zawartość 4 tygodnie po wysadzeniu kapusty			
Gorczyca - kontrola	18	207	125
Seradela	21	228	139
Koniczyna perska	25	229	139
Inkarnatka	17	219	92
Łubin	26	224	126
Groch	24	199	103
30.X 2013 Zawartość po zbiorze			
Gorczyca - kontrola	13	199	72
Seradela	14	216	67
Koniczyna perska	15	209	75
Inkarnatka	19	217	74
Łubin	12	207	74
Groch	14	201	68

Cztery tygodnie po wysadzeniu rozsady zawartość suchej masy w liściach kapusty pekińskiej wynosiła 8,57- 10.0% (tabela 3) . Zawartość azotu przyswajalnego oraz fosforu i potasu była bardzo zróżnicowana i zależała od zastosowanego przedplonu. Wyraźnie najwięcej azotu , a także potasu stwierdzono w kombinacjach po koniczynie perskiej i seradeli odpowiednio 1401,7 oraz 1080,1 mg NO₃ /kg świeżej masy. Delikatne rośliny koniczyny perskiej i seradeli najszybciej uległy rozkładowi i rośliny kapusty pekińskiej najwcześniej mogły z niego skorzystać. Najmniej azotu zawierała kapusta uprawiana po gorczycy.

Tabela 3. Zawartość suchej masy oraz podstawowych składników mineralnych w główkach kapusty pekińskiej (29.VIII 2013)

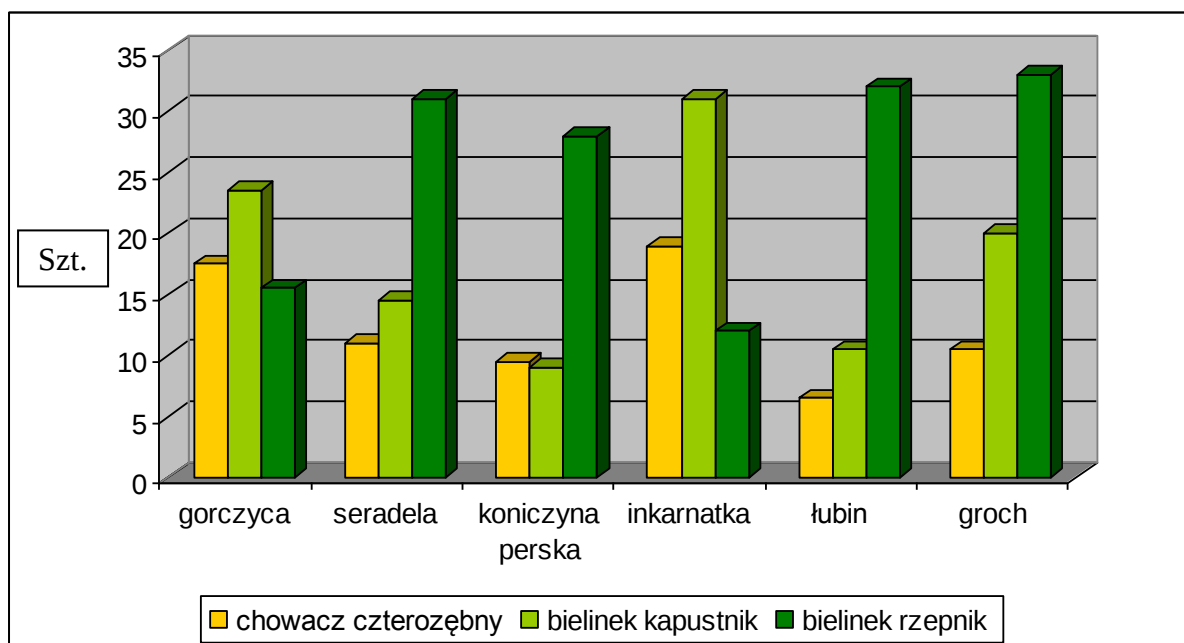
Roślina przedplonowa	Sucha masa %	N-NO ₃ mg /kg św. m.	P mg/kg św. m.	K mg/kg św. m.
Gorczyca - kontrola	9,90	142,8	5849	46000
Seradela	9,20	1080,1	5440	53500
Koniczyna perska	8,57	1401,7	5563	58625
Inkarnatka	9,52	800,5	5866	52000
Łubin	9,93	527,5	6058	50000
Groch	10,00	599,5	6011	52375

Plon główek kapusty pekińskiej był zróżnicowany i zależał od zastosowanego przedplonu (tabela 4). Największą plon ogólny wyrażony całkowitą masą części nadziemnej jak również najwyższy plon handlowy uzyskano z kombinacji uprawianych po seradeli oraz koniczynie perskiej . Plon główek handlowych wynosił w tych obiektach odpowiednio 53,64 i 48,62 kg/ 10 m². Wyraźnie najslabiej plonowała kapusta uprawiana po gorczycy 15,2 i łubinie 30,58 kg/10 m².

Tabela 4. Wpływ przedplonu na plon główek kapusty pekińskiej odm. Bilko F₁ (kg/10 m²)

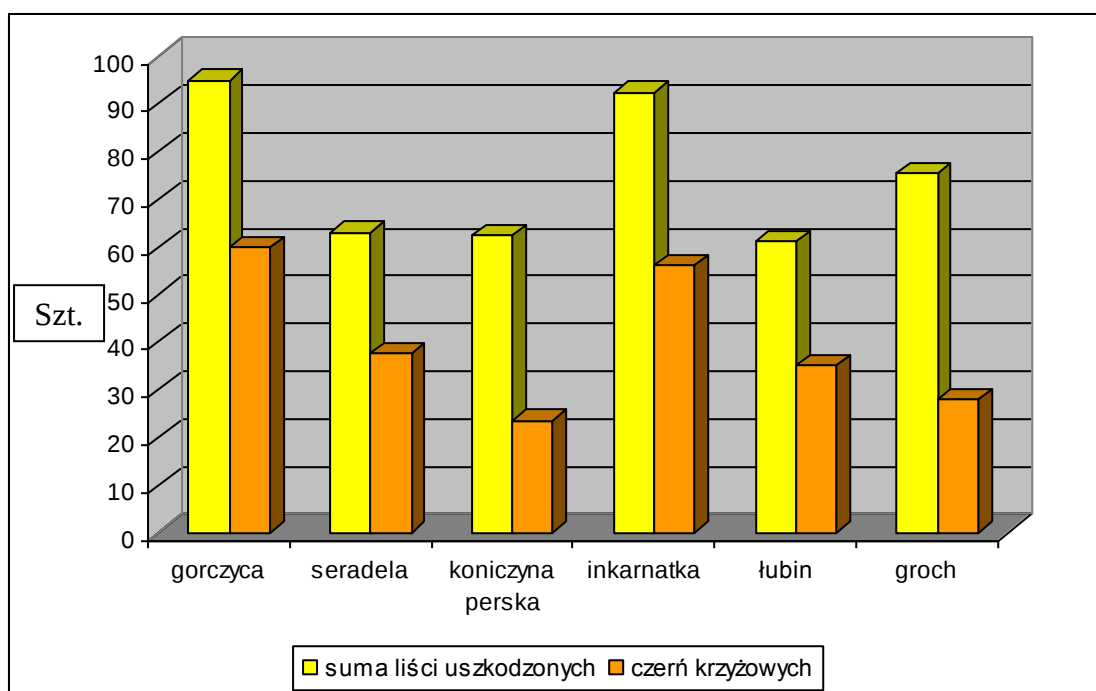
Roślina przedplonowa	Plon ogólny (kg)	Plon handlowy (kg)	Poza wyborem (kg)	Odpad (kg)
Gorczyca - kontrola	70,71	15,20	35,20	20,27
Seradela	101,91	53,64	19,82	28,09
Koniczyna perska	94,44	48,62	21,38	26,44
Koniczyna inkarnatka	86,18	34,44	28,53	23,20
Łubin	80,71	30,58	28,67	21,51
Groch	95,42	39,64	26,98	27,56

Kapusta pekińska jest najbardziej ze wszystkich kapustowatych atakowana przez szkodniki. W omawianym okresie obserwowano następujące gatunki owadów ; mszycę kapuścianą , pchełki, chowacza czterozębnego, bielinki kapustnika i rzepnika, piętnówkę kapustnicę, tantnisia krzyżowiaczka , paciornicę krzyżowiankę, gnatarza rzepakowca. Największe szkody wyrządziły bielinki oraz chowacz czterozębny, a wśród nich bielinek rzepnik (rys. 1). Zauważono pewną zależność pomiędzy rośliną przedplonowi, a żerowaniem wspomnianych szkodników. Najmniej uszkodzonych liści kapusty przez chowacza czterozębnego stwierdzono w kombinacji po łubinie , bielinka kapustnika po koniczynie perskiej i łubinie, a bielinka rzepnika po inkarnatce i gorczycy.



Rys. 1. Wpływ przedplonu na liczbę uszkodzonych liści kapusty pekińskiej przez wybrane szkodniki (średnie z 20 obserwowanych roślin)

Ogółem najwięcej uszkodzonych liści kapusty przez szkodniki oraz choroby stwierdzono po gorczycy i inkarnatce. Spośród chorób najsilniej wystąpiła czerń krzyżowych i dlatego na rysunku 2 przedstawiono osobno dane dla tej choroby. W największym nasileniu choroba wystąpiła w obiektach po gorczycy i koniczynie inkarnatce. Najmniej porażonych liści stwierdzono w kombinacji po koniczynie perskiej i grochu.



Rys.2. Wpływ przedplonu na sumę liści uszkodzonych przez wszystkie zaobserwowane szkodniki oraz porażonych przez czern krzyżowych.

Wnioski rekomendacje

Badane gatunki jednorocznych roślin bobowatych zastosowane jako przedplony w uprawie kapusty pekińskiej wzbogaciły glebę w podstawowe składniki pokarmowe zwłaszcza azot i potas. W początkowym okresie wzrostu kapusty kluczowym dla formowania główek najwięcej azotu i potasu dostarczyły najszybciej rozkładające się delikatne rośliny seradeli oraz koniczyny perskiej. Dzięki temu rośliny mogły uformować większe główki co wpłynęło na wzrost plonu ogólnego i handlowego. Najmniej azotu i potasu znaleziono w liściach kapusty uprawianej po gorczycy i z tej kombinacji uzyskano najniższy plon główek

Zaobserwowano związek pomiędzy zastosowanym przedplonem a żerowaniem niektórych szkodników. Najmniej uszkodzeń spowodowanych żerowaniem chowacza czterozębnego stwierdzono w kombinacji po łubinie, przez bielinka kapustnika po koniczynie perskiej i łubinie, a bielinka rzepnika po inkarnatce i gorczycy.

4. Czynna ochrona owadów pożytecznych i naturalnych wrogów szkodników.

Celem badań prowadzonych w roku 2013 było opracowanie metod ochrony owadów pożytecznych i naturalnych wrogów szkodników.

Tematyka badawcza realizowana w ramach projektu obejmowała:

1. Opracowanie metody budowy i wykonanie domków (hotelików) służących owadom jako schronienie i miejsce zimowania.

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

3. Ocenę przydatność wybranych gatunków roślin nektarodajnych do przywabiania imago owadów pożytecznych.

Na plantacjach, w ogrodach i na nieużytkach występuje wiele gatunków pasożytniczych i drapieżnych w stosunku do roślinożernych owadów i roztoczy. Dużą grupę naturalnych wrogów szkodników stanowią owady. Do najbardziej znanych pasożytów należą: błonkówki (Hymenoptera) - kruszynki, mszycarze, owadziarki, baryłkarz bieliniak, szczyrklina piaskowa; muchówki (Diptera) – rączykowate. Wśród drapieżców ważną rolę spełniają chrząszcze (Coleoptera) - biedronki, biegacze, trzyszcze, kusaki, omomiłki; muchówki (Diptera) - bzygowate i przyszczarkowate; sieciarki (Neuroptera) - złotooki, pluskwiki różnoskrzydłe (Heteroptera) - , skorki (Dermaptera) i prostoskrzydłe (Orthoptera). Oprócz wymienionych entomofagów równie ogromną rolę spełniają owady zapylające należące m.in. do rzędu błonkówek (Hymenoptera) - pszczoły miodne i dzikie (murarki) oraz motyle (Lepidoptera) i muchówki (Diptera). Są to organizmy regulujące liczebność szkodników i zazwyczaj nazywamy je organizmami pożytecznymi. Ich oddziaływanie i wpływ na strukturę entomofauny, a także na kondycję uprawianych roślin, sterowane przez człowieka nazywane jest walką biologiczną. Jest to jedna z najważniejszych obecnie stosowanych metod ochrony roślin w uprawach ekologicznych. W walce biologicznej uczestniczą dziesiątki gatunków, których liczebność można zwiększyć przez stwarzanie dogodnych warunków dla ich rozwoju. Stwarzając entomofagom i owadom zapylającym sprzyjające warunki bytowania w znacznym stopniu ogranicza się szkody powodowane przez fitofagi i zwiększa liczbę zapylnych roślin – zapylenie kwiatów roślin owadopylnych jest najprostszym i najtańszym czynnikiem plonotwórczym w uprawach sadowniczych, warzywniczych i rolnych. 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 takich ostoj mogą być domki (hoteliki) dla owadów. Służą one jako schronienie i miejsce zimowania.

Dobre efekty uzyskuje się wydzielając bądź tworząc w środowisku obszary wyróżniające się pod względem przyrodniczym zwane refugiami, gdzie obok rośliny uprawianej znajdują się gatunki roślin dostarczających owadom pożytecznym schronienia

oraz pokarmu - nektaru i pyłku, zapewniających, potrzebne do prawidłowego rozwoju cukry i białka roślinne.

1. Opracowanie metody budowy i wykonanie domków (hotelików) służących owadom jako schronienie i miejsce zimowania.

W roku 2013 na Polu Ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach oraz w Gospodarstwie Ekologicznym „Janówka” w Maszkowie (woj. Małopolskie), postawiono domki dla owadów. Domki różniły się konstrukcją i materiałem wypełniającym oraz nakładami finansowymi poniesionymi na ich budowę. Do budowy domków użyto materiałów pochodzenia naturalnego: elementy roślin (trociny, liście, łodygi,), glina i wyroby gliniane (doniczki, rurki drenarskie, cegła kratówka). Jako schronienie dla biegaczy zastosowano pnie drzew, a pluskwiaków - korę drzew.

Na Polu Ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach postawiono dwa domki. Na kwaterze demonstracyjnej stanął domek o najprostszej konstrukcji. Powstał z drewnianych palet jakie są używane w transporcie. Został wypełniony suchymi liśćmi, wiórami drewnianymi, trzciną (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 tworzenia domku.



Domek powstał z 8 palet



Palety zostały połączone na stałe



Wypełnienie przestrzeni między paletami



Gotowy domek



Wokół domku wysypano korę

Drugi domek został umieszczony w bliskim sąsiedztwie kwatery, na której prowadzono doświadczenia dotyczące agrotechniki warzyw. Konstrukcja została wykonana w stolarni Instytutu. Wypełnienie było podobne jak pierwszego domku: suche liście, trzcina, łodygi rdestu sachalińskiego. Dodatkowymi elementami były gliniane doniczki i rurki drenarskie różnej średnicy i, cegła kratówka. W celu wzmocnienia konstrukcji elementy te były sklepane gliną.

Etapy budowy domku



Konstrukcja



Wypełnienie



Domek ustawiony w sąsiedztwie kwatery z doświadczeniami

Trzeci domek został postawiony w gospodarstwie ekologicznym w Maszkowie.

Konstrukcja została wykonana w stolarni Instytutu. Głównym materiałem wypełniającym konstrukcję, ponieważ właściciel gospodarstwa zakupił murarke (*Anthocopa* sp.), była trzcina z równo przyciętymi międzywęzłami, zamkniętymi z jednej strony kolankiem, Dopełnieniem była cegła kratówka, rurki drenacyjne oraz liście. Etapy budowy.



Konstrukcja



Wypełnienie



Wypełnienie



Gotowy domek



Na brzegu pola ułożono pnie drzew, które są miejscem schronienia dla biegaczy
(Carabidae sp.)

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

W Skierniewicach prowadzono obserwacje na: rabarbarze, koprze, jarmużu, kapuście pekińskiej, na grochu i buraku ćwikłowym. Na rabarbarze wystąpiła mszyca burakowa (*Aphis fabae*). Szkodnik ten oprócz ogładzania roślin, co jest przyczyną zahamowania wzrostu i spadku plonu, przenosi choroby wirusowe, które obecnie są największym problemem producentów rabarbaru. Koper w okresie wschodów był zasiedlony przez mszycę wierzbowo-marchwianą (*Cavariella aegopodii*), która w krótkim okresie czasu może całkowicie zniszczyć wschodzące rośliny. W okresie późniejszym stwierdzono obecność pojedynczych osobników mszycy marchwiowo ondulującej (*Semiaphis dauci*). Owady te żerują na młodych liściach, powodując zahamowanie ich wzrostu i silną deformację (kędzierzawienie). Na kapuście pekińskiej i jarmużu stwierdzono występowanie mszycy kapuścianej (*Brevicoryne brassicae*) i mszycy brzoskwiniowej (*Myzus persicae*). Oba gatunki powodują spadek plonu oraz nieprzydatność do handlu. Mszyca grochowa (*Acyrtosiphon pisum*) na grochu nie wystąpiła. Na buraku ćwikłowym stwierdzono obecność kilku małych (5-10 osobników) kolonii mszycy burakowej (*Aphis fabae*).

W Maszkowie obserwacje prowadzono na koprze, bobie i szparagach. Na koprze stwierdzono obecność mszycy marchwiowo ondulującej (*Semiaphis dauci*). Bób został zaatakowany przez mszycę burakową. W przypadku nie zwalczania szkodnika rośliny szybciej kończą wegetację i dają niższy plon nasion. Na szparagach wystąpiła mszyca szparagowa (*Brachycorynella asparagi*).

Na obserwowanych roślinach skorka pospolitego (*Forficula auricularia*), larw bzygi (*Syrphidae*), jaja i osobniki dorosłe złotooka (*Chrysopa* sp.),

Wyniki

Skierniewice

- Rabarbar – analizowano 10 roślin. Mszyce zasiedliły 4 rośliny. Stwierdzono obecność chrząszczy z rodziny biedronkowate (*Coccinellidae*) oraz dorosłe bzygi (*Syrphidae*).
- Koper – analizowano rośliny w rzędzie długości 25 m. W okresie wschodów stwierdzono obecność chrząszczy z rodziny biedronkowate (*Coccinellidae*), a w okresie kwitnienia dorosłe bzygi (*Syrphidae*) oraz pluskwiaki z rodziny żółtopłetnikowate (*Nabidae*).
- Jarmuż zielony i czerwony – analizowano po 40 roślin. Na roślinach stwierdzono obecność mumii - mszyc spasożytowanych przez pasożytniczą błonkówkę z rodziny

mszycarzowatych (Aphidiidae) – *Diaeretiella rapae*. Na jarmużu zielonym – średnio na 1 roślinie było 3,85 mumii, a na czerwonym – 4,25.

- Kapusta pekińska – analizowano 10 roślin. Stwierdzono mumie mszyc – średnio na 1 roślinie było 8,25 mumii, skorka pospolitego (*Forficula auricularia*), larw bzyga (Syrphidae).
- Burak ćwikłowy – w koloniach mszyc żerował skorek pospolity (*Forficula auricularia*).

Maszków

- Bób - stwierdzono obecność chrząszczy z rodziny biedronkowate (Coccinellidae).
- Szparagi - stwierdzono obecność mumii (mszyce spasożytowane) przez pasożytniczą błonkówkę z rodziny mszycarzowatych (Aphidiidae), jaja i osobniki dorosłe złotooka.
- Koper – na roślinach kwitnących były sieci kwietnika (*Misumena vatia*) z odłowionymi mszycami. Na powierzchni 200 m² – 9 sieci.



Biedronki na liściach rabarbaru



Biedronka żerująca w koloni mszyc na bobie



Biedronka na kwiatkach kopru



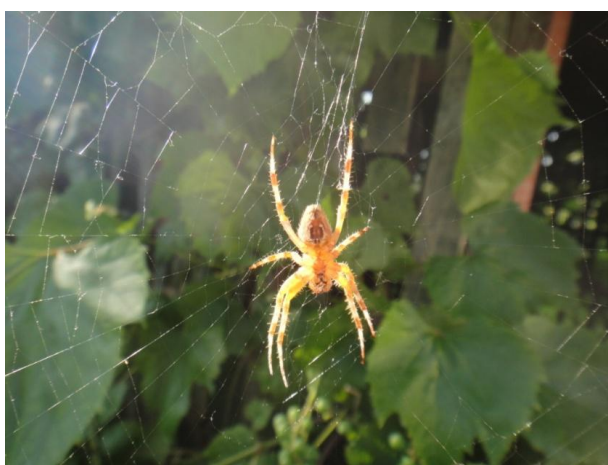
Biedronka szukająca mszyc na młodym koprze



Larwa bzyga



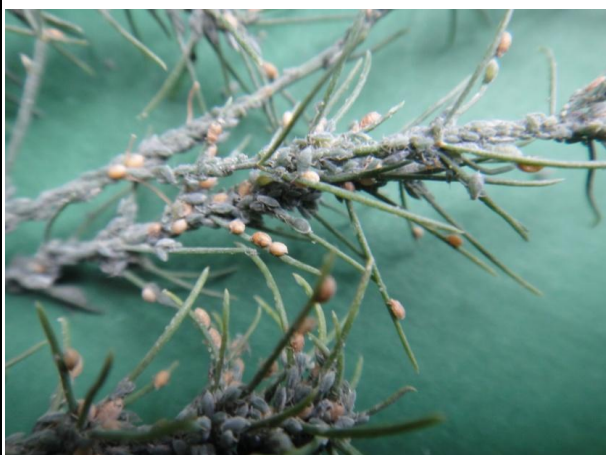
Skorek pospolity



Pająk krzyżak



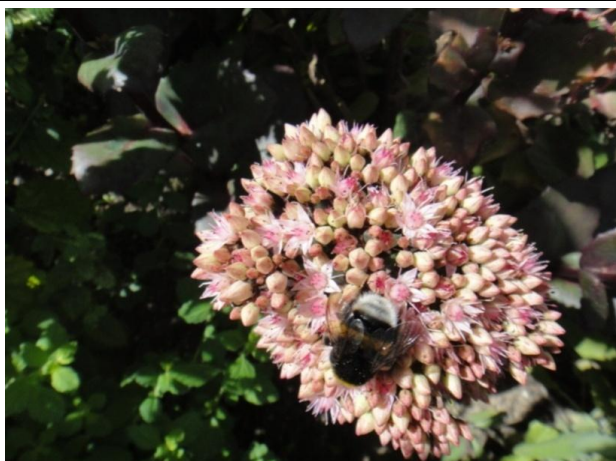
Jaja złotooka



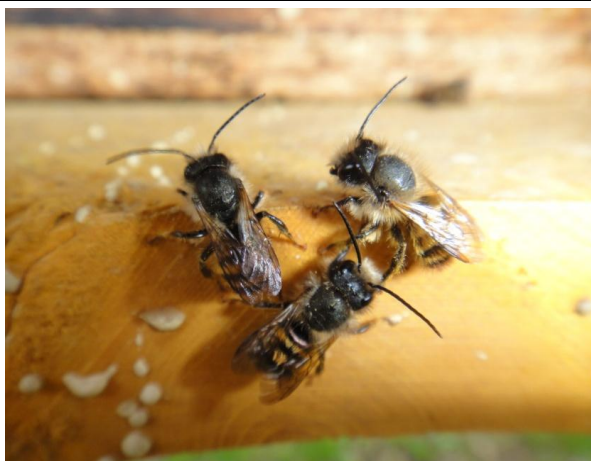
Spasożytowane mszyce



Skorek – larwa żerująca w kolonii mszyc



Trzmiel



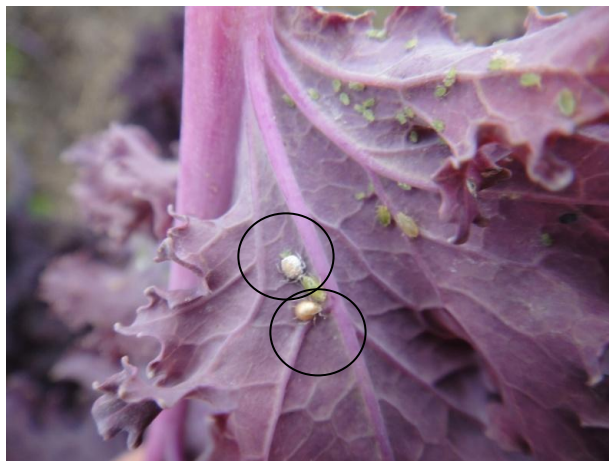
Samce murarki



Zasiedlona trzcina przez murarkę



Biegacz



Mumie = mszyce spasożytowane przez mszycarza

3. Ocenę przydatność wybranych gatunków roślin nektarodajnych do przywabiania imago owadów pożytecznych.

W refugiach (ostojach) dla owadów uwzględniono zioła, rośliny przyprawowe, ozdobne, miododajne i pastewne: Wiele gatunków swoim zapachem wabi pożyteczne owady np. zapylające lub będące drapieżnikami w stosunku do fitofagów. Większość z nich to gatunki miododajne i nektarodajne. Przywabiają pszczoły i inne pożyteczne owady. Ma to duże znaczenie np. w przypadku ogórków i innych roślin dyniowatych zapylanych przez pszczoły. Obecność gatunków wydzielających olejki eteryczne utrudnia szkodnikom identyfikację rośliny żywicielskiej.

Zioła i rośliny przyprawowe

- lawenda (*Lavandula*)
- szalwia omszona (*Salvia nemorosa*), szalwia muskatołowa (*Salvia sclarea*), szalwia lekarska (*Salvia officinalis*)
- mięta pieprzowa (*Mentha piperita*)
- rumianek lekarski (*Matricaria chamomilla*)
- oregano - lebiodka pospolita (*Origanum vulgare*)
- majeranek ogrodowy (*Origanum majorana*)
- bazylia (*Ocimum*)
- lubczyk ogrodowy (*Levisticum officinale*)
- hyzop lekarski (*Hyssopus officinalis*)
- macierzanka tymianek (*Thymus vulgaris*)
- melisa lekarska, (*Melissa officinalis*)
- cząber (*Satureja*)
- koper ogrodowy (*Anethum graveolens*)
- kminek zwyczajny (*Carum carvi*)
- majeran ogrodowy - majeranek (*Majorana hortensis*)
- czarnuszka siewna (*Nigella sativa*)
- gorczyca biała (*Sinapis alba*)
- rukola - rukieta siewna (*Eruca vesicaria* ssp. *sativa*)
- kocimiętka (*Nepeta*)

Wymienione gatunki uprawiano na powierzchni – około 2050 m²

Rośliny ozdobne, miododajne i nektarodajne

- aksamitka wzniesiona (*Tagetes erecta*)
- aksamitka niska (*Tagetes patula nana*)
- nagietek lekarski (*Calendula officinalis*)
- złocień dalmatyński (*Chrysanthemum cinerariaefolium*)
- ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum*)
- słonecznik ogrodowy (*Helianthus annuus*)
- rudbekia (*Rudbeckia*)
- ogórecznik lekarski (*Borago officinalis*)

Rośliny ozdobne, miododajne i nektarodajne zajmowały powierzchnię około 700 m²

Rośliny pastewne miododajne i nektarodajne

- koniczyna perska (*Trifolium resupinatum*)
- koniczyna inkarnatka (*Trifolium incarnatum*)
- facelia błękitna (*Phacelia tanacetifolia*)
- łubin żółty (*Lupinus lutea*)

Rośliny pastewne miododajne i nektarodajne zajmowały powierzchnię około 350 m²





Wnioski – rekomendacje

1. Przydatność domków jako schronienia i miejsca zimowania będzie można potwierdzić w roku następnym wykonując podobne analizy.
2. Obecność entomofagów obniżała liczebność mszyc poniżej progu szkodliwości.
3. Rośliny nektaro- i miododajne uprawiane w refugiach zapewniały owadom dorosłym (entomofagom, trzmielom i pszczołom) pokarm.
4. Refugia zmieniły bioróżnorodność w ekosystemie pola ekologicznego
5. Dla trzmieli najbardziej interesująca była facelia błękitna i słonecznik, a dla pszczoły miodnej najpopularniejszą rośliną była facelia błękitna oraz nagietek lekarski i słonecznik.

„Metody uprawy warzyw i ziół pod osłonami lub szklarniach”.

5. Opracowanie zasad ekologicznej uprawy rzodkiewki i sałaty w szklarni.

Wprowadzenie zasad ekologicznego gospodarowania do produkcji szklarniowej jest zadaniem trudnym, gdyż uprawa w tradycyjnym 4-letnim płodozmianie nie może mieć

zastosowania w intensywnej uprawie pod osłonami. Liczba gatunków warzyw stosowanych w uprawie szklarniowej i opłacalnych dla producenta jest także ograniczona. Dlatego bardzo ważnym zagadnieniem w produkcji szklarniowej jest takie ułożenie zmianowania które będzie uwzględniało zarówno ekonomiczne aspekty produkcji jak również potrzeby roślin. Poprawny dobór gatunków oraz odmian pozwala na optymalne wykorzystanie powierzchni produkcyjnej przez cały rok, racjonalne gospodarowanie składnikami pokarmowymi, minimalne koszty związane z ogrzewaniem szklarni oraz zniwelowanie zagrożenia wystąpieniem porażeń ze strony patogenów. Bardzo ważnym aspektem w ekologicznej uprawie warzyw szklarniowych jest odpowiednie nawożenie a zwłaszcza nawożenie azotem które decyduje o wysokości uzyskanych plonów.

Brak możliwości stosowania nawozów mineralnych oraz mały asortyment ich naturalnych oraz organicznych odpowiedników sprawił iż w Instytucie Ogrodnictwa od wielu lat trwają prace nad nawozami nowej generacji, które będą spełniały kryteria dopuszczenia ich w rolnictwie ekologicznym. Jednym z nich jest Eko-aktywator organiczny wytworzony na bazie suszu z lucerny i odpadów z wełny owczej. Nawóz ten występuje pod postacią granul, w miarę czasu ulegających procesowi mineralizacji, dzięki czemu zapewnia on roślinom stały dostęp do substancji odżywczych podczas całego okresu wegetacji.

Celem badań było określenie wpływu nawożenia organicznego kompostem oraz zastosowanie zróżnicowanych dawek Eko-aktywatora na plonowanie uprawianej w szklarni rzodkiewki, która stanowiła przedplon do uprawy sałaty.

RZODKIEWKA

W badaniach uprawiano dwie odmiany rzodkiewki Rudolf (Bejo Zaden - o kształcie owalnym) oraz Opolanka (PlantiCo - o kształcie podłużnym) (fot.1).



Fot. 1 Różnice morfologiczne uprawianych odmian

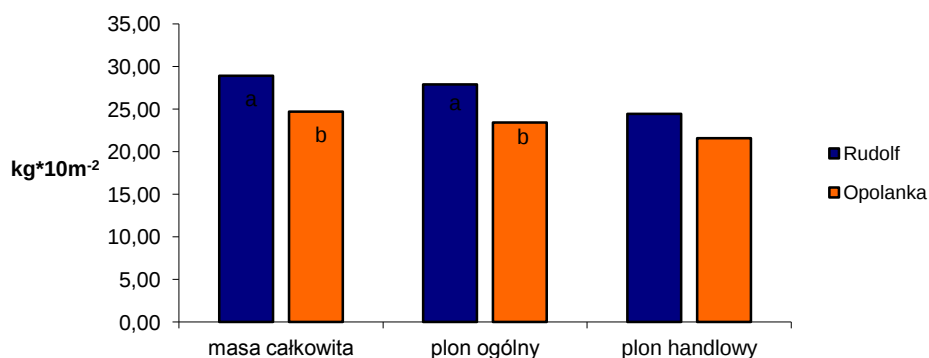
Zastosowano następujące kombinacje nawozowe: kontrola (bez nawożenia), kompost 30t/ha, Eko-aktywator organiczny w dawkach odpowiadających zawartości 50 kg N/ha, 100 kg N/ha i 150 kg N/ha. Stanowisko pod wysiew nasion zostało przygotowane 19.03. Prace obejmowały przekopanie oraz zagrabienie poletek na które zostały rozsypane różne dawki nawozów (fot.2). Siew nasion wykonano 22.03 siewnikiem typu "HEGE" (około 41 nasion na metr bieżący). Szerokość między rzędami wynosiła 10 cm. Poletko doświadczalne miało powierzchnię 3,75m², z czego każda odmiana zajmowała połowę (powierzchnia poletka dla badanych odmian wynosiła 1,88m²). Zbiór wykonano 02.05 podczas którego oceniono wysokość: masy całkowitej, plonu ogólnego oraz plonu handlowego. Na podstawie zebranych wyników przeprowadzona została analiza statystyczna. Uzyskane średnie porównano przy pomocy testu Newmana - Keulsa przy $NIR_{\alpha=0,05}$.



Wyniki

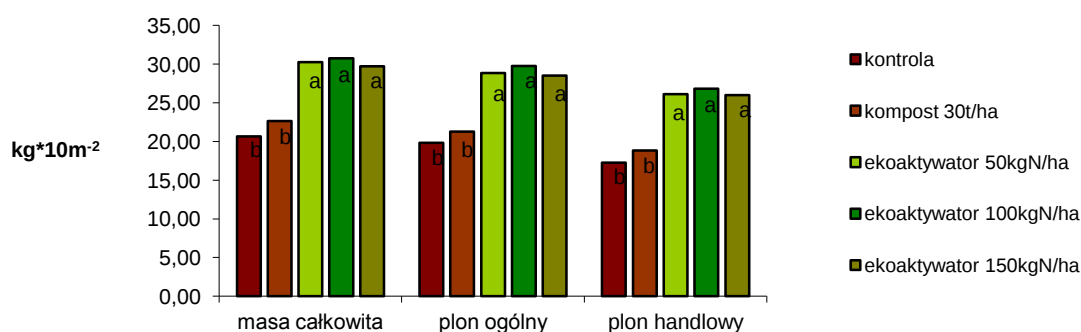
Przeprowadzone badania wykazały że bardziej plenną odmianą rzodkiewki była odmiana Rudolf, która praktycznie pod każdym względem przewyższała odmianę Opolanka. Masa plonu ogólnego była wyższa o 19,1% natomiast masa całkowita o około 16,8%. W obu przypadkach były to wartości istotnie wyższe w stosunku do drugiej odmiany. Nie został jednak wykazany istotny wpływ odmiany na wysokość plonu handlowego, mimo iż plon odmiany Rudolf był wyższy o 13,3% (rys.1).

Rys.1. Wpływ odmiany na wysokość plonu rzodkiewki



Podobnie jak odmiana, nawożenie oraz dawki Eko-aktywatora miały wpływ na plonowanie rzodkiewki. Masa całkowita, masa plonu ogólnego oraz masa plonu handlowego uzyskana po zastosowaniu Eko-aktywatora wpłynęła istotnie na korzyść każdego z w/w parametrów w porównaniu do kontroli oraz do nawożenia kompostem. Nie stwierdzono natomiast istotnego wpływu nawożenia kompostem na plonowanie rzodkiewki. Największą masą we wszystkich tych parametrach charakteryzował się plon uzyskany z poletek gdzie zastosowano Eko-aktywator w dawce 100 kg N/ha. Był on wyższy w stosunku do kontroli odpowiednio o 48,6% w masie całkowitej, 49,9% w masie plonu ogólnego oraz 55,6% w masie plonu handlowego (rys.2). Nie stwierdzono istotnych różnic w plonie rzodkiewki pomiędzy zastosowanymi dawkami Eko-aktywatora.

Rys.2. Wpływ nawożenia na plonowanie rzodkiewki



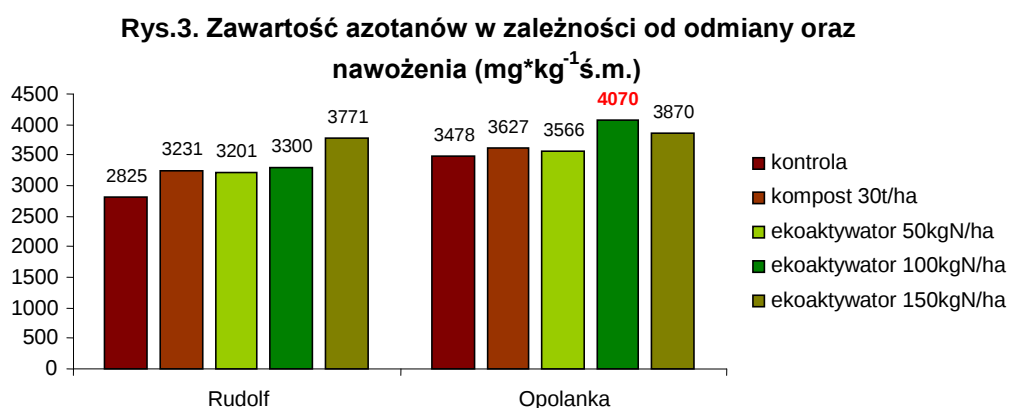
Różnice wynikające z zastosowania różnych nawozów oraz dawek można było zaobserwować bezpośrednio na poletkach doświadczalnych. Działanie Eko-aktywatora

spowodowało większe pokrycie powierzchni masą zieloną, co szczególnie uwidoczniło się przy użyciu go dawkach 100 i 150 kgN/ha fot.3.



Fot.3 Pokrycie powierzchni ze względu na rodzaj i dawkę zastosowanego nawozu
* na każdym poletku od lewej Rudolf od prawej Opolanka

Korzenie poddano analizie chemicznej na zawartość azotanów, uzyskane wyniki przedstawiono na wykresie (rys.3). Opolanka okazała się odmianą gorszą pod tym względem, ponieważ uzyskane wyniki wskazują że przy tych samych dawkach nawozowych, akumulowała azotany w wyższym stopniu niż Rudolf.



Nawożenie kompostem oraz wzrost dawek Eko-aktywatora powodował wzrost zawartości azotanów w rzodkiewce. Należy jednak podkreślić że rzodkiewka jest warzywem które ma tendencje do akumulowania jonów NO_3^- , szczególnie jeśli nie ma zapewnionych odpowiednich warunków świetlnych. W naszych warunkach geograficznych może to mieć miejsce późną jesienią oraz wczesną wiosną. Używanie nawozów organicznych których mineralizacja następuje stopniowo w znacznej mierze niweluje problem nadmiernych ilości azotanów, jednak światło, a raczej jego brak odgrywa kluczową rolę w akumulacji tych związków i w niektórych przypadkach nawet przy zachowaniu najbardziej bezpiecznych metod produkcji tego warzywa, takich jak uprawa ekologiczna, może dochodzić do zwiększenia zawartości NO_3^- w tkankach tych roślin.

SALATA

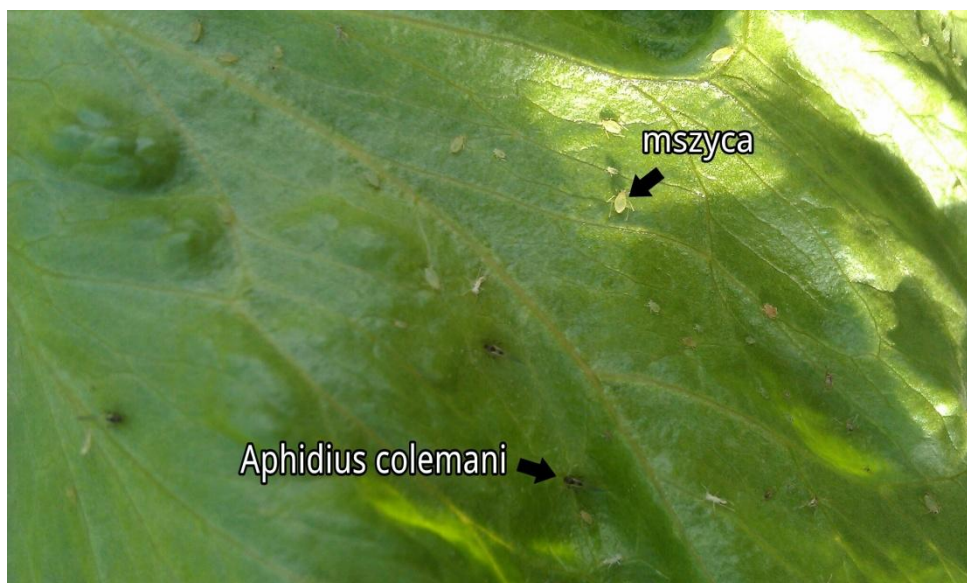
W badaniach porównywano dwie odmiany sałaty Vytalist oraz Stylist (obie z firmy Vitalis Organic Seeds). Kombinacje nawozowe były takie same jak w uprawie rzodkiewki: kontrola (bez nawożenia), kompost 30t/ha, Ekoaktywator 50 kgN/ha, Ekoaktywator 100 kgN/ha, Ekoaktywator 150 kgN/ha.

Nasiona wysiano do wielodoniczek tacowych o pojemności pojedynczej komórki 53 cm³. Wielodoniczki zostały napełnione certyfikowanym podłożem ekologicznym Potgrond Bio z firmy Klasmann. Podłoże w szklarni zostało przygotowane 21.05. Nawożenie poletek przeprowadzono przedwegetacyjnie 28.05 w dawkach: Kompost (30t/ha) oraz Eko-aktywator (50, 100, 150 kgN/ha). W tak przygotowane stanowisko 04.06 została posadzona rozsada. Wielkość poletka wynosiła 3,26m². Każda z odmian zajmowała połowę tej powierzchni (powierzchnia poletka dla odmiany wynosiła 1,63m²). Kropłowy system nawodnieniowy został zainstalowany 05.06. W związku z pojawieniem się rolnic (fot.1), które spowodowały ubytki na poletkach dosadzono 8 roślin odmiany Vytalist i 28 roślin odmiany Stylist.



Fot.1 Rolnice w szklarniowej uprawie sałaty

Drugim szkodnikiem który zaatakował uprawę były mszyce (fot.2). Zwalczanie mszyc odbywało się poprzez dwukrotne (28.06, 05.07) zastosowanie biologicznego środka ochrony roślin - Aphipar (firmy Koppert), dzięki któremu do szklarni została introdukowana pasożytnicza błonkówka (*Aphidius colemani*) będąca naturalnym wrogiem szkodnika.



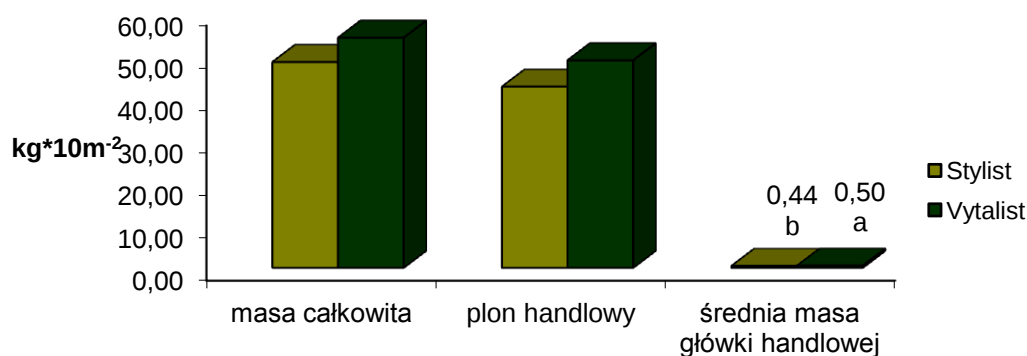
Fot.2 Ochrona biologiczna szklarniowej uprawy sałaty

Zbiór wykonano 11-12.07 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 $NIR_{\alpha=0,05}$

Wyniki

Masa całkowita oraz plon handlowy były wyższe w przypadku odmiany Vytalist odpowiednio o 11,8% oraz 14,7% w porównaniu do odmiany Stylist. Nie wykazano jednak istotnych różnic statystycznych. Jedynie średnia masa główki handlowej była istotnie wyższa w przypadku odmiany Vytalist i wynosiła 0,5kg.

Rys.1. Plon sałaty kruchej z uprawy szklarniowej w zależności od odmiany



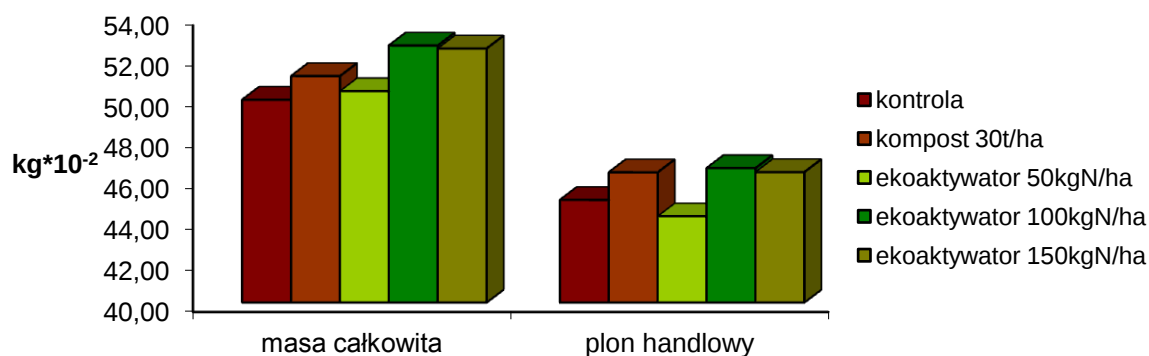
Mimo braku istotnych różnic statystycznych Vytalist wypadł lepiej nie tylko pod względem wysokości plonu, ale również mniejszej podatności na bakteriozy oraz tipburn (fot.3). Wydaje się zatem być odmianą lepiej dostosowaną do ekologicznej uprawy szklarniowej.



Fot.3 Zmiany chorobowe wewnątrz główek

Zastosowane nawożenie nie miało istotnego wpływu na plonowanie sałaty. Najwyższą masę całkowitą oraz plon handlowy uzyskano po zastosowaniu Eko-aktywatora w dawce 100kgN/ha odpowiednio 8,57kg i 7,59 kg*1,63m⁻². Były to wartości wyższe w stosunku do kontroli odpowiednio o 5,3% oraz 3,4%, jednak statystycznie nieistotne.

Rys.2. Wpływ nawożenia organicznego na plon sałaty kruchej w uprawie szklarniowej



Mimo braku różnic statystycznych w porównaniu do pozostałych kombinacji działanie Eko-aktywatora w dawkach 100 i 150 kg N/ha pozytywnie wpłynęło na plonowanie sałaty. Brak istotności może być wynikiem powolnej mineralizacji nawozów na co wskazują wyniki analizy chemicznej gleby pobranej po zbiorze. Ze względu na krótki okres wegetacji rośliny nie zdołały wykorzystać azotu uwalnianego w procesie mineralizacji stąd znaczna zawartość azotu w glebie przy uprawie sałaty. Analiza gleby na zawartość makroskładników wykazała że zawartość N-NO₃⁻ była ściśle powiązana z zastosowanymi dawkami nawozów (tab.1).

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

kombinacja	mg*dm ⁻³		
	N-NO ₃	P	K
kontrola	34	223	52
kompost 30t/ha	74	223	207
ekoakt. 50kgN/ha	71	217	61
ekoakt. 100kgN/ha	123	228	69
ekoakt. 150kgN/ha	168	229	68

Analiza chemiczna liści pod kątem zawartości w nich azotanów nie wykazała istotnych różnic ani ze względu na odmianę ani na rodzaj oraz dawkę zastosowanego nawozu. 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.

Tab.2 Średnia zawartość azotanów w liściach sałaty ze względu na odmianę oraz nawożenie.

Odmiana	Stylist	1593
	Vytalist	1614
Nawożenie	kontrola	1794
	kompost 30t/ha	1353
	ekoakt. 50kgN/ha	1749
	ekoakt. 100kgN/ha	1550
	ekoakt. 150kgN/ha	1635

*wartości w mg/kg św. m.

Znaczny wpływ na niską zawartość NO₃⁻ poza użyciem nawozów organicznych miała zapewne duża dostępność światła, związana z okresem w którym prowadzono uprawę. Należy również zwrócić uwagę że przy porównywalnej zawartości azotu w glebie w kombinacjach z kompostem i Ekoaktywatorem w dawce 50 kg N/ha rośliny zasilane kompostem zakumulowały średnio prawie 400mg mniej azotanów, osiągając przy tym wyższy plon (rys.2). Może to mieć związek z dużo wyższą zawartością potasu na poletkach nawożonych kompostem (tab.1). Dzięki niemu rośliny mogły prowadzić znacznie lepszą gospodarkę azotową, ponieważ pierwiastek ten jest odpowiedzialny m.in. za transformację oraz wbudowywanie jonów NO₃⁻ w strukturę aminokwasów.

Wnioski – rekomendacje

Przeprowadzone badania wykazały możliwość uzyskania dobrych plonów w szklarniowej uprawie rzodkiewki i sałaty. W uprawie rzodkiewki bardziej plenną odmianą była odmiana Rudolf, która praktycznie pod każdym względem przewyższała odmianę Opolanka. W uprawie sałaty większą średnią masę główki i wyższy plon handlowy uzyskano w przypadku odmiany Vytalist w porównaniu do odmiany Stylist. Zastosowanie Eko-aktywatora wpłynęło korzystnie na plonowanie rzodkiewki i sałaty a optymalna dawka tego nawozu wynosiła 50 kg/ha.

Szkolenia :

1. Temat szkolenia „ Ekologiczna uprawa warzyw – zalecenia uprawowe na podstawie wyników prac badawczych prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach .

Prowadzący - dr Anna Szafirowska

Szkolenie dla doradców oraz rolników ekologicznych w Małopolskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Karniowicach, 18.10 2013.

2. Temat szkolenia „Warzywnictwo ekologiczne – wyniki badań prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa w latach 2004 – 2012 „

„Jakość warzyw z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej „

‘Rola warzyw w diecie współczesnego konsumenta’

Prowadzący – dr Anna Szafirowska

Szkolenie dla doradców i rolników ekologicznych w Opolskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Łosiowie , 15.11.2013.

3. Warsztaty praktyczne z zakresu ekologicznej uprawy warzyw w czasie Dnia Otwartego Instytutu Ogrodnictwa dla producentów i instruktorów Ośrodków Doradztwa Rolniczego. Skierniewice 18 lipca 2013