



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

## **Sprawozdanie z realizacji zadania w 2012 roku**

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

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

**Skierniewice 2012**

Ekologiczna uprawa warzyw mimo swoich oczywistych zalet dla konsumentów oraz środowiska naturalnego, niesie ze sobą wiele ograniczeń wynikających z szeregu aktów prawnych które zakazują stosowania preparatów chemicznych dopuszczonych w rolnictwie konwencjonalnym. W związku z tymi restrykcjami walka z chorobami, szkodnikami oraz zachwaszczeniem upraw jest bardzo utrudniona. Ze względu na brak możliwości stosowania ochrony chemicznej, poszukiwane są alternatywne rozwiązania tych problemów.

Badania z zakresu ekologicznej uprawy warzyw gruntowych prowadzone były w Instytucie Warzywnictwa od roku 2004 i są nadal kontynuowane w Zakładzie Uprawy i Nawożenia Warzyw nowo powstałego Instytutu Ogrodnictwa. Instytut posiada własne certyfikowane pole doświadczalne, przystosowane do uprawy ekologicznej, zgodnie z obowiązującymi standardami. Od 2004 roku pole posiada certyfikat AgroBioTestu i podlega stałej, corocznej kontroli.

Dotychczas zrealizowana tematyka badawcza dotyczyła podstawowych zagadnień agrotechnicznych, mających istotny wpływ na wysokość, jakość i zdrowotność plonów warzyw produkowanych ekologicznie w tym terminów uprawy, przydatności nawozów organicznych i polepszaczy glebowych, stymulatorów wzrostu, biodegradowalnych ściółek organicznych i włókniń. Opracowane zostały prototypy maszyn do formowania redlin z możliwością jednoczesnego siewu nasion i rozkładania emiterów liniowych do nawadniania roślin oraz maszyn do zwalczania chwastów i zwijania emiterów liniowych po zakończeniu sezonu wegetacyjnego. Do badań systematycznie wprowadzano nowe gatunki i odmiany warzyw oraz oceniano, pojawiające się na rynku, nowe preparaty i środki przydatne do zwalczania chorób i szkodników, jak również różne wyciągi i maceraty roślinne, przygotowywane we własnym zakresie. Prowadzono badania nad wykorzystaniem zjawiska allelopatii, głównie w ochronie przed szkodnikami. Sprawdzano przydatność w ekologicznej uprawie warzyw różnych gatunków roślin o działaniu repelentnym w stosunku do szkodników bądź dezinformującym, tj. utrudniającym im odnajdywanie rośliny żywicielskiej. Tematyka badawcza dotyczyła również oszczędnego gospodarowania składnikami mineralnymi, które są łatwo wypłukiwane do głębszych warstw gleby i mogą powodować zanieczyszczenie wód gruntowych. W tym celu wykorzystywano ściółki z materii organicznej, różnych rodzajów włókniń oraz wprowadzono systemy oszczędnego nawadniania kropłowego, znacznie ograniczające erozję gleby. Prowadzono także badania nad przyspieszaniem plonowania niektórych gatunków warzyw, przy jednoczesnym stosowaniu okrywania uprawy różnymi osłonami (włókniń, siatki) dla zabezpieczania roślin przed inwazją szkodników. W ostatnich latach prowadzono badania nad opracowaniem

nowych biodegradowalnych włókien i ich zastosowaniem do zwalczania chwastów w uprawach warzywnych. Opracowano także nowe nawozy organiczne na bazie roślin bobowatych.

Celem badań podjętych w 2012 roku było opracowanie metod uprawy niektórych gatunków warzyw umożliwiających skuteczną ochronę przed chorobami, szkodnikami i chwastami.

Tematyka badawcza, realizowana w ramach tego projektu w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach, obejmowała 4 zadania dostosowane do kierunków badań wytyczonych przez MRiRW na rok 2012:

- 1. Ochrona plantacji wieloletnich przed chwastami na przykładzie rabarbaru.**
- 2. Zastosowanie ściółek organicznych do zwalczania chwastów w uprawie selera**
- 3. Zastosowanie metod agrotechnicznych oraz insektycydów do zwalczania szkodników grochu w uprawie na konsumpcję i na nasiona**
- 4. Opracowanie zasad ochrony kapusty pekińskiej uprawianej metodą ekologiczną przed chorobami i szkodnikami.**

Badania realizowano w doświadczeniach założonych na ekologicznym polu doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa (certyfikat zgodności AgroBioTest 050). W zależności od wymagań poszczególnych gatunków i założeń metodycznych przedplonem były zboża lub mieszanka koniczyny z trawami przyorana jesienią.

#### **Ochrona plantacji wieloletnich przed chwastami na przykładzie rabarbaru.**

Rabarbar ogrodowy (*Rheum rhaponticum* L.) jest byliną o dużych wymaganiach odnośnie nawożenia i nawadniania. Dobrze reaguje na nawożenie obornikiem. Jest rośliną wieloletnią, a jej uprawa jest mniej pracochłonna niż innych gatunków warzyw.

W ostatnich latach wyraźnie rośnie zainteresowanie przemysłu rabarborem. Z tego względu jak również z uwagi na niskie nakłady robocizny celowym byłoby wprowadzenie tego gatunku do uprawy w gospodarstwach ekologicznych. Dotychczas nie opracowano zaleceń dla uprawy rabarbaru metodą ekologiczną. Kierując się wymienionymi przesłankami w Instytucie Ogrodnictwa wiosną 2012 r. 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 z sadzonek pochodzących z siewu. Nasiona były wysiane w czerwcu 2011r. a sadzonki w fazie trzech liści zimowały w odkrytym gruncie. Rok sprawozdawczy jest pierwszym rokiem uprawy rabarbaru. 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. W sprawozdaniu przedstawiono wpływ badanych czynników na zachwaszczenie plantacji, masę wytworzonej części nadziemnej oraz na występowanie chorób i szkodników w pierwszym roku wzrostu roślin.

Badane czynniki i obiekty:

1. Nawadnianie i bez nawadniania

2. Ściółkowanie międzyrzędzi : świeżo ścięta koniczyna, czarna włóknina polipropylenowa, włóknina biodegradowalna oraz kontrola bez ściółkowania (fot. 1, 2). Rabarbar odm. Lider uprawiano na poletkach o powierzchni 15,5 m<sup>2</sup> w czterech powtórzeniach. Przed sadzeniem rozłożono obornik w dawce 30 t/ha. W kombinacjach nawadnianych zastosowano nawadnianie kropłowe. Podczas wegetacji rośliny kilkakrotnie opryskiwano naprzemiennie preparatami Grevit 200Sl oraz Timorem i Miedzian 50 WP, ponieważ wystąpiły choroby wywołane przez grzyby *Ascochyta rhei* oraz *Botrytis cinerea*. Przy ocenie krzewienia roślin ogonki rabarbaru podzielono na handlowe- o długości min. 25 cm i grubości 2 cm, a pozostałe traktowano jako niehandlowe.



Fot.1 Porównanie wpływu różnego rodzaju ściółek na zachwaszczenie w uprawie rabarbaru



Fot. 2. Ściółkowanie włókniną biodegradowalną (po lewej) i czarną włókniną PP (po prawej)

### Wyniki .

Podczas wegetacji wystąpiło duże zróżnicowanie pomiędzy roślinami, jeśli chodzi o dynamikę wzrostu oraz budowę morfologiczną niezależnie od badanych czynników.

Jest to zjawisko występujące przy produkcji rabarbaru z siewu. Z tego powodu na poletkach wyodrębniono dwie klasy roślin tzw. rośliny „duże” (wysokie, wyrośnięte, z dużymi liśćmi) oraz rośliny „średnie” (niższe, słabsze, z cienkimi ogonkami).

Wpływ mulczowania roślin na zachwaszczenie poletek przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wpływ ściółkowania na zachwaszczenie poletek rabarbaru.

Ściółkowanie	12.VI. 2012		28.VI 2012		25.VII 2012	
	Szt. *	g **	sztuk	g	sztuk	g
Bez nawadniania						
Włóknina	0	0	0	0	0	0
Koniczyna	0	0	99,6	103,2	213,3	418,0
Biodegradowalna	0	0	0	0	4,0	10,3
Kontrola	67,5	202,5	32,5	113,5	83,3	113,6
Nawadnianie						
Włóknina	0	0	0	0	0	0
Koniczyna	0	0	92,6	102,1	160,0	324,6
Biodegradowalna	0	0	0	0	4,5	16,2
Kontrola	157,5	404,2	39,3	149,0	106,7	254,0

\*sztuk chwastów \*\* masa chwastów na 1 m<sup>2</sup>

Ściółkowanie czarną włókniną polipropylenowa i włókniną biodegradowalną skutecznie zahamowało wzrost chwastów w badanym okresie. Natomiast w przypadku świeżo ściętej koniczyny w trzeciej dekadzie czerwca stwierdzono kiełkowanie dużej liczby chwastów między innymi kiełkowały chwasty naniesione ze ściółką. Dlatego w tych obiektach zarówno masa jak i liczba chwastów były wyższe niż w kontroli. Większą masę wytwarzały chwasty w kontroli nawadnianej niż w nie nawadnianej .

Tabela 2. Wpływ ściółkowania na krzewienie i strukturę plonu dużych roślin

Obiekt	Sztuk pędów na roślinie	Pędy handlowe		Niehandlowe	
		sztuk	%	sztuk	%
Bez nawadniania					
Włóknina	22,3	13,4	60,1	8,9	39,9
Koniczyna	33,6	12,5	37,2	21,1	62,8
Biodegradowalna	27,7	11,1	40,1	16,6	59,9
Kontrola	29,3	11,3	38,6	18,0	61,4
Średnio bez naw.	<b>28,2</b>	<b>12,1</b>	<b>44,0</b>	<b>16,2</b>	<b>56,0</b>
Nawadnianie					
Włóknina	26,5	11,8	44,7	14,7	55,3
Koniczyna	34,1	13,4	39,3	20,7	60,7
Biodegradowalna	28,0	12,4	44,4	15,6	55,6
Kontrola	28,5	5,5	19,3	23,0	80,7
Średnio naw.	<b>29,3</b>	<b>10,8</b>	<b>36,9</b>	<b>18,5</b>	<b>63,1</b>

Rośliny sklasyfikowane jako duże wytwarzały średnio od 22,3 do 34,1 pędów (tabela 2) . W strukturze krzewienia ogonki handlowe stanowiły od 19,3 do 60,1 % . Największy udział handlowych ogonków uzyskano z obiektów ściółkowanych czarną włókniną , a najmniejszy na poletkach kontrolnych i ściółkowanych koniczyną.

Rośliny zaliczone do średnich wytworzyły średnio od 15,9 do 21,5 pędów (tabela 3) . Ogonki handlowe u tych roślin stanowiły 16,7 – 24,2% . Największe zróżnicowanie wystąpiło w obiektach nawadnianych, w których najwięcej handlowych ogonków uzyskano z obiektów ściółkowanych czarną włókniną, a najmniej z kontroli.

Tabela 3. Wpływ ściółkowania na krzewienie i strukturę plonu średniej wielkości roślin

Obiekt	Sztuk pędów na roślinie	Pędy handlowe		Niehandlowe	
		sztuk	%	sztuk	%
Bez nawadniania					
Włóknina	19,9	3,6	18,8	16,3	81,2
Koniczyna	21,5	4,5	20,9	17,0	79,1
Biodegradowalna	18,2	4,3	23,6	13,9	76,4
Kontrola	16,4	3,9	23,8	12,5	76,2
Średnio bez naw.	<b>19,0</b>	<b>4,1</b>	<b>21,8</b>	<b>14,9</b>	<b>78,2</b>
Nawadnianie					
Włóknina	18,6	4,5	24,2	14,1	75,8
Koniczyna	19,0	3,7	19,4	15,3	80,7
Biodegradowalna	15,9	3,4	21,4	12,5	78,6
Kontrola	18,0	3,0	16,7	15,0	83,3
Średnio naw.	<b>18,0</b>	<b>3,7</b>	<b>20,4</b>	<b>14,2</b>	<b>79,6</b>

Tabela 4. Masa części nadziemnych roślin wytworzona w pierwszym roku uprawy rabarbaru  
(kg /10 m<sup>2</sup>)

Obiekt	Bez nawadniania	Nawadnianie
Włóknina	15,5	16,3
Koniczyna	16,6	20,3
Biodegradowalna	11,7	13,1
Kontrola	12,9	15,0
Średnio	14,2	16,2

W tabeli 4 zestawiono podsumowanie całkowitej masy części nadziemnej w zależności od zastosowanych czynników badawczych. Rośliny rabarbaru miały większą zieloną masę w obiektach nawadnianych niezależnie od zastosowanego ściółkowania. W obrębie badanych ściółek najmniej zielonej masy uzyskano z obiektów ściółkowanych włókniną biodegradowalną, a najwięcej przy zastosowaniu koniczyny.

Podsumowując ściółkowanie czarną włókniną polipropylenowa, włókniną biodegradowalną skutecznie zahamowało wzrost chwastów w badanym okresie.

Zastosowanie czarnej włókniny korzystnie wpłynęło na formowanie ogonków handlowych.

Ściółkowanie koniczyną stymulowało wzrost masy zielonej rabarbaru.

Rośliny rabarbaru miały większą zieloną masę w obiektach nawadnianych niezależnie od zastosowanego ściółkowania.

### **Zastosowanie ściółek organicznych do zwalczania chwastów w uprawie selera**

Jednym z głównych czynników obniżających wysokość plonów w rolnictwie ekologicznym jest zachwaszczenie. Brak możliwości stosowania herbicydów powoduje że zwalczanie chwastów należy do najbardziej kosztownych oraz pracochłonnych zabiegów agrotechnicznych. Jednym z rozwiązań jest stosowanie różnego rodzaju ściółek. Do tego celu używane są zarówno ściółki pochodzenia naturalnego takie jak: słoma, świeżo skoszone mieszanki traw lub roślin z rodziny bobowatych, jak również czarna folia PE oraz czarna włóknina PP. Z punktu widzenia ochrony środowiska stosowanie sztucznych ściółek nie jest najlepszym rozwiązaniem, ponieważ skrawki tych materiałów pozostawione na polach po zbiorze negatywnie wpływają na estetykę krajobrazu, zaś utylizacją materiałów tego typu powinny zajmować się tylko specjalne firmy, ponieważ ich niewłaściwe spalanie prowadzi do uwolnienia kancerogennych dioksyn.

Ściółkowanie gleby materia organiczną oprócz ograniczenia zachwaszczenia przynosi również inne korzyści. Warstwa ściółki ogranicza parowanie z powierzchni gleby, tym samym powodując zmniejszenie nakładów na nawadnianie upraw. Dzięki zastosowaniu ściółki zmniejsza się również degradacja gleby, ponieważ oddziaływanie czynników atmosferycznych nie jest tak silne jak w przypadku gleby nieosłoniętej. Dodatkowym atutem ściółek z roślin bobowatych jest fakt że w miarę procesu dekompozycji uwalniają one znaczne ilości składników mineralnych, które w dużej mierze są w stanie zaspokoić potrzeby żywieniowe roślin. Przyoranie ściółek naturalnych, po zbiorze plonu przyczynia się również do poprawienia struktury gleby.

Celem badań było porównanie 3 różnych biodegradowalnych włókien ("czystej", z dodatkiem suszu z koniczyny oraz z dodatkiem suszu z lucerny) wykonanych z odpadów włókienniczych, w stosunku do ściółki ze świeżej koniczyny oraz gleby nieosłoniętej. Badano wpływ zastosowanych ściółek na zachwaszczenie oraz plon i jakość uprawy selera.



Badania były wykonane z zastosowaniem nawadniania kropłowego oraz bez nawadniania. Seler (odm. Diamant) uprawiany był na stanowisku po przyoranej jesienią koniczynie czerwonej i wiosennym nawożeniu kompostem w dawce 25 t/ha (19.04). Nasiona zostały wysiane do skrzynek wysiewnych, dalej siewki pikowano do wielodoniczek tacowych o pojemności pojedynczej komórki 53 cm<sup>3</sup>. Wielodoniczki zostały napełnione certyfikowanym podłożem ekologicznym Potgrond Bio z firmy Klasmann. Przed posadzeniem rozsady rozłożone zostały taśmy kroplujące oraz włókniny biodegradowalne (szerokości 1m) (fot.3).



Fot.3. Ściółkowanie gleby włókniną biodegradowalną w uprawie selera

W tak przygotowane stanowisko (24.05) została posadzona rozsada w rozstawie 25x50cm. Ściółkowanie świeżą koniczyną zostało wykonane dwukrotnie (25.05) w ilości około 33 t/ha oraz (27.06) po częściowym rozkładzie ściółki również w ilości około 33 t/ha (fot.4).

Połowa uprawy (4 obiekty ściółkowane i 1 obiekt kontrolny) była nawadniana kropłowo, druga zaś którą stanowiły takie same obiekty pozostawiono bez nawadniania. Obiekty kontrolne stanowiły poletka bez żadnej ściółki. Każdy z badanych obiektów został założony w 4 powtórzeniach. W trakcie uprawy dwukrotnie oceniono stopień zachwaszczenia (20.06 oraz 09.07) oraz przeprowadzone zabiegi ręcznego pielęgnowania (27.06 oraz 13.07). Dwa razy przeprowadzono analizę zawartości składników pokarmowych w glebie (2.07 oraz 4.10). Zbiór wykonano jednorazowo (26.09), podczas którego ocenie została poddana wysokość całkowitej masy roślinnej, plonu ogólnego, plonu handlowego a także masy naci. W warunkach laboratoryjnych przeprowadzono pomiary: wysokości roślin, masy roślin, masy

korzenia, masy naci, średnicy korzenia, powierzchni liści, zawartości suchej masy oraz udziału korzeni ze stwierdzoną jamistością do ogólnej liczby korzeni.

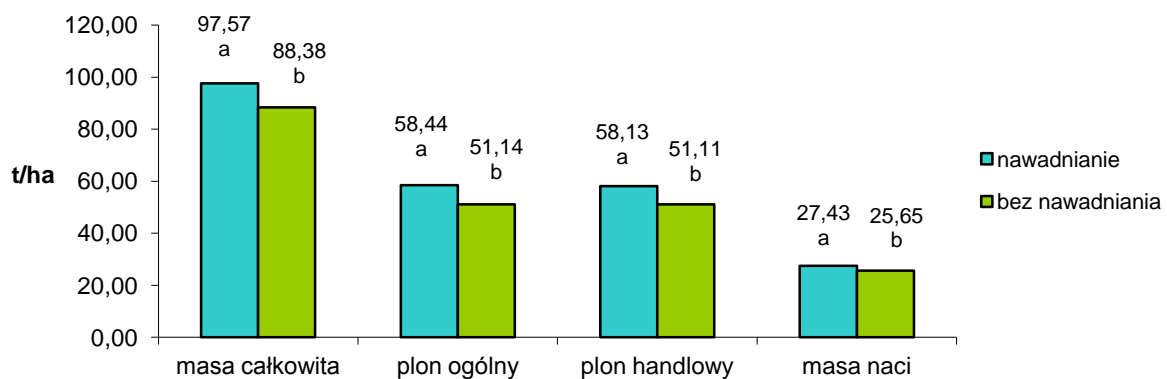


Fot.4 Ściółkowanie gleby koniczyną w uprawie selera

#### Wyniki

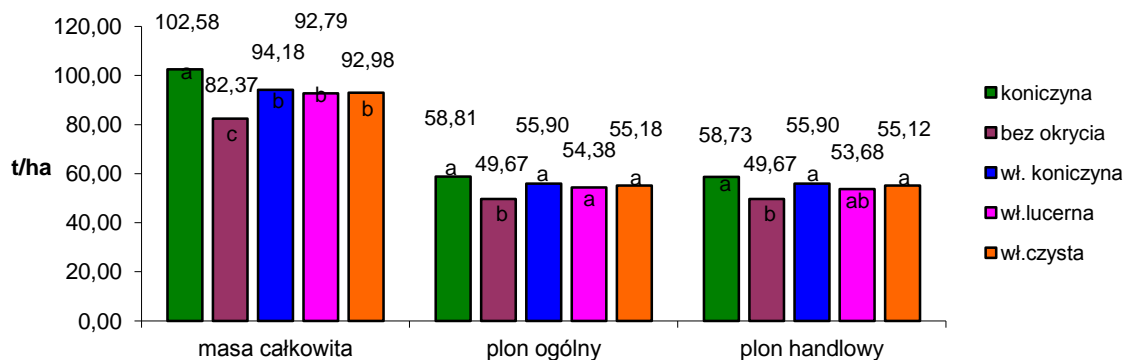
Niska suma opadów podczas całego okresu wegetacyjnego, sprawiła że nawadnianie kropkowe istotnie wpłynęło na plonowanie (rys.1). Masa całkowita roślin nawadnianych była o około 10% wyższa niż nienawadnianych. Podobna zależność występowała również w plonie ogólnym oraz handlowym gdzie zwyżka plonu na rzecz roślin nawadnianych wynosiła około 12%. Nawadnianie w uprawie selera jest kluczowym czynnikiem plonotwórczym, ponieważ dopiero opady na poziomie 400-500mm są w stanie w pełni zaspokoić potrzeby wodne tego gatunku.

**Rys. 1. Wpływ nawadniania na plonowanie selera korzeniowego**



Również specyficzne właściwości każdej z zastosowanych ściółek uzewnętrzniły się podczas zbiorów, dając pozytywne rezultaty w stosunku do poletek kontrolnych (rys. 2).

**Rys.2. Wpływ ściółkowania na plonowanie selera korzeniowego**

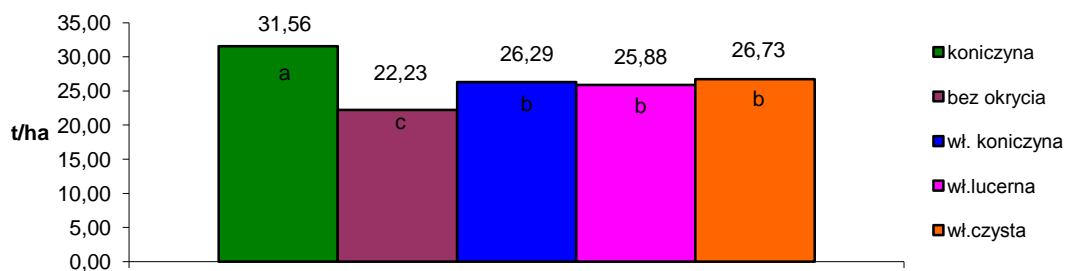


Najwyższą masę całkowitą uzyskano z poletek ściółkowanych koniczyną czerwoną i była ona istotnie wyższa zarówno w stosunku do kontroli (około 20%) jak również do wszystkich ściółek z włókniny biodegradowalnej (około 9%). Istotne różnice w masie całkowitej (około 12%) zaobserwowano również po zastosowaniu każdej z trzech użytych włókien w odniesieniu do kontroli. Nie stwierdzono istotnych różnic między włókninami.

Tak wysoką masę całkowitą uzyskaną z poletek ściółkowanych koniczyną czerwoną należy tłumaczyć sukcesywnym uwalnianiem składników pokarmowych z rozkładającej się materii organicznej, które były dostępne dla roślin podczas całego okresu wegetacji, oraz faktem iż znaczną część tej masy stanowiła masa naci (ponad 30%) (rys.3).

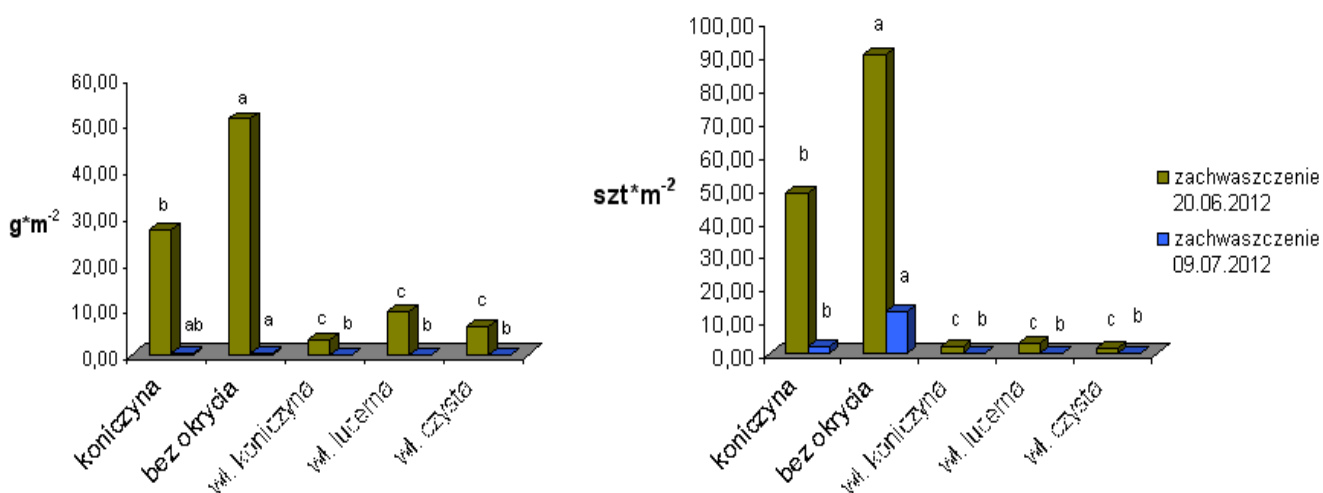
W odniesieniu do plonu ogólnego stwierdzono że wszystkie użyte ściółki istotnie wpłynęły na wysokość plonu względem kontroli. Nie zaobserwowano istotnego wpływu pomiędzy ściółkami. Podobne wyniki uzyskano w plonie handlowym z tą różnicą że zastosowanie ściółki z lucerną nie było istotnie wyższe w stosunku do kontroli.

**Rys. 3. Wpływ ściółkowania na masę naci selera korzeniowego**



Ocena zachwaszczenia została przeprowadzona dwukrotnie (rys.4). Porównywano masę jak również liczbę chwastów. Najgorzej pod względem zachwaszczenia wypadły poletka pozostawione bez okrywy. Mulczowanie koniczyną czerwoną pozytywnie wpłynęło na ograniczenie zachwaszczenia w porównaniu z kontrolą, jednak należy w tym miejscu wspomnieć że z jednej strony taki sposób ściółkowania ogranicza światło oraz przestrzeń dla chwastów z drugiej zaś jest zagrożeniem, ponieważ podczas procesu ściółkowania wraz z koniczyną mogą zostać przeniesione nasiona chwastów. Najlepsze rezultaty dały ściółki z włókniny biodegradowalnej. Na poletkach na których zostały one zastosowane chwasty występowały sporadycznie, w związku z powyższym zabiegi ręcznego pielenia praktycznie nie były tam prowadzone. Jedynym problemem stanowiły chwasty które skiełkowały w otworach w których zostały posadzone selery.

**Rys.4. Wpływ ściółkowania na stopień zachwaszczenia selera korzeniowego**



W trakcie wegetacji oraz po zbiorze przeprowadzono pomiary oraz analizy roślin (tab.3) i stwierdzono że każdy z zastosowanych czynników wpływał na poszczególne parametry roślin (fot.5).

Zastosowanie ściółki z koniczyny czerwonej pozytywnie wpłynęło na średnią długość rośliny i były to różnice istotne w stosunku do wszystkich pozostałych ściółek oraz kontroli. Nie stwierdzono natomiast różnic wynikających z nawadniania. Największą średnią masę rośliny uzyskano z poletek ściółkowanych koniczyną czerwoną, jednak uzyskana różnica była istotna jedynie w stosunku do kontroli oraz poletek mulczowanych włókniną z dodatkiem lucerny. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic pomiędzy ściółkami z włókniny oraz kontrolą.



Fot.5 Wpływ nawadniania oraz ściółkowania na morfologię selera korzeniowego

Tab.3. Wpływ nawadniania oraz ściółkowania na poszczególne parametry selera korzeniowego

obiekt	długość rośliny / cm	masa rośliny / kg	masa korzenia / kg	masa naci / kg	średnica korzenia / mm	udział korzeni z pustymi komorami do ogólnej liczby korzeni / %	powierzchnia liści / cm <sup>2</sup>	zawartość suchej masy w korzeniu / %
nawadniane	58,36	<b>1,20 a</b>	<b>0,75 a</b>	0,32	<b>11,76 a</b>	58,00	131,93	11,73
bez nawadniania	55,32	<b>1,01 b</b>	<b>0,62 b</b>	0,28	<b>10,85 b</b>	49,00	104,87	12,07
koniczyna	<b>64,85 a</b>	<b>1,22 a</b>	0,74	<b>0,36 a</b>	<b>11,62 a</b>	35,00	<b>156,90 a</b>	11,95
bez okrycia	<b>52,18 b</b>	<b>0,98 b</b>	0,62	<b>0,25 c</b>	<b>10,65 b</b>	60,00	<b>91,88 c</b>	11,88
wł. koniczyna	<b>55,50 b</b>	<b>1,14 ab</b>	0,71	<b>0,30 b</b>	<b>11,42 a</b>	57,50	<b>118,05 b</b>	12,00
wł. lucerna	<b>54,70 b</b>	<b>1,06 b</b>	0,66	<b>0,28 bc</b>	<b>11,38 a</b>	57,50	<b>113,03 bc</b>	11,80
wł. czysta	<b>56,98 b</b>	<b>1,12 ab</b>	0,69	<b>0,31 b</b>	<b>11,46 a</b>	57,50	<b>112,12 bc</b>	11,86

Na średnią masę selera istotnie wpłynęło również zastosowanie nawadniania. Największą masą naci charakteryzowały się rośliny z poletek ściółkowanych koniczyna czerwoną i była ona istotnie wyższa od pozostałych ściółek oraz kontroli. Najniższą zaś uzyskano z roślin rosnących na poletkach kontrolnych i była ona nieistotnie niższa jedynie w stosunku do selerów z poletek mulczowanych włókniną z dodatkiem lucerny. Najmniejszą średnicę korzenia stwierdzono w przypadku roślin z poletek kontrolnych i była to różnica

istotna w stosunku do wszystkich pozostałych kombinacji. Pomędzy poletkami ściółkowanymi różnice nie wystąpiły. Średnica korzenia była również istotnie większa na poletkach na których zastosowano nawadnianie. Nie zaobserwowano istotnych różnic w udziale korzeni z jamistością do ogólnej liczby korzeni ani ze względu na zastosowaną ściółkę ani nawadnianie, jednak w warunkach nawadniania udział korzeni z pustymi komorami w ogólnej liczbie korzeni był o 18% mniejszy w porównaniu do nie nawadnianych. (tab. 3, fot.6).



Fot.6 Wpływ nawadniania oraz ściółkowania na obecność pustych komór w korzeniach selera

Największą powierzchnią liści charakteryzowały się rośliny z poletek ściółkowanych koniczyną czerwoną i była to różnica istotna w stosunku do wszystkich pozostałych kombinacji. Najmniejszą zaś cechowały się selery z poletek kontrolnych. Nawadnianie okazało się czynnikiem nie mającym istotnego wpływu na powierzchnię liści. Ostatnim z badanych parametrów była analiza korzeni pod kątem zawartości suchej masy. Nie stwierdzono jednak żadnych interakcji zarówno ze względu na zastosowaną ściółkę ani nawadnianie.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów można stwierdzić iż nawadnianie było bardzo istotnym czynnikiem plonotwórczym, co przejawiało się w średniej masie roślin, korzenia a także średnicy korzenia. Dzięki nawadnianiu rośliny łatwiej pozyskiwały składniki pokarmowe przez co intensywność ich wzrostu była wyższa w stosunku do roślin nienawadnianych. Spośród ściółek najlepsza okazała się okrywa z czerwonej koniczyny, jej

wpływ najbardziej uwidocznił się w średniej długości rośliny, średniej masie naci oraz średniej powierzchni liści. W pozostałych badanych parametrach różnice były mniejsze i nie odbiegały tak znacznie od wyników uzyskanych na poletkach mulczowanych włókniną czystą oraz włókniną z dodatkiem koniczyny.

**Tab.4. Wpływ nawadniania oraz ściółkowania na zawartość wybranych składników w glebie w(mg/dm<sup>-3</sup>)**

obiekt	K		Mg		N-N03		P	
	2.07	4.10	2.07	4.10	2.07	4.10	2.07	4.10
nawadniane	127,53	28,80	<b>105,27 b</b>	85,73	41,80	19,27	203,80	189,93
bez nawadniania	131,73	35,20	<b>107,93 a</b>	81,53	45,53	24,87	207,20	195,07
koniczyna	<b>214,17 a</b>	<b>50,00 a</b>	107,50	92,00	<b>49,83 a</b>	17,67	202,67	183,83
bez okrycia	<b>119,50 b</b>	<b>28,17 b</b>	102,83	81,83	<b>38,67 b</b>	27,67	201,00	188,50
wł. koniczyna	<b>105,00 b</b>	<b>31,50 b</b>	108,00	86,83	<b>44,83 ab</b>	23,33	207,83	195,50
wł. lucerna	<b>110,17 b</b>	<b>27,67 b</b>	105,83	82,00	<b>45,17 ab</b>	23,17	210,50	196,50
wł. czysta	<b>99,33 b</b>	<b>22,67 b</b>	108,83	75,50	<b>39,83 ab</b>	18,50	205,50	198,17

Wpływ nawadniania na zawartość składników pokarmowych w glebie był raczej znikomy(tab. 4). Istotnie wyższą zawartość magnezu stwierdzono tylko w pierwszym terminie pobrania próby na poletkach bez nawadniania kropłowego. Należy jednak zauważyć że mimo braku istotnych różnic w zawartościach składników pokarmowych, ich ilość była nieznacznie mniejsza na poletkach nawadnianych. Można więc założyć że taki stan rzeczy związany był z ich większym pobieraniem przez rośliny. Bardzo dużym wpływem na zawartość potasu w glebie charakteryzowała się ściółka z koniczyny czerwonej. Zarówno w trakcie wegetacji jak i po zbiorach ilość tego składnika była około dwukrotnie wyższa niż w przypadku pozostałych kombinacji. Wymagania nawozowe selera korzeniowego w stosunku do potasu to około 200-250 mg/dm<sup>-3</sup> i ściółka z koniczyny okazała się jedyną która była w stanie je zaspokoić. Najwyższą zawartość azotu azotanowego prawie 50mg/dm<sup>-3</sup> również stwierdzono na poletkach ściółkowanych koniczyną czerwoną, jednak ta zawartość istotnie różniła się jedynie w stosunku do kontroli. Ilość tego składnika na poletkach ściółkowanych włókninami biodegradowalnymi była wyższa w stosunku do kontroli jednak nie różniła się istotnie ani w stosunku do poletek ściółkowanych koniczyną czerwoną, ani do poletek kontrolnych.

## **Zastosowanie metod agrotechnicznych oraz insektycydów do zwalczania szkodników grochu w uprawie na konsumpcję i na nasiona.**

Groch – *Pisum sativum* L. jest gatunkiem uprawianym z przeznaczeniem głównie dla przemysłu na konserwy i mrożonki, których spożycie i rola w gospodarce krajowej stale rośnie. Polska eksportuje groch mrożony i konserwowy z utrzymującym się od lat dodatnim saldem importu i eksportu. Nasiona zielone stanowią surowiec do bezpośredniego spożycia, a po osiągnięciu dojrzałości fizjologicznej pozyskuje się materiał siewny. W roku 2010 wyprodukowaliśmy 30 550 ton grochu zielonego i 32 725 t grochu nasiennego.

Poważny problem w uprawie ekologicznej stanowią liczne szkodniki atakujące ten gatunek przez cały okres wegetacji takie jak pachówka strąkóweczka, paciornica grochowiec, mszyca grochowa, strąkowiec grochowy. Wymienione szkodniki są bardzo trudne do zwalczania także w uprawie konwencjonalnej.

Celem badań było stwierdzenie czy odpowiednie zabiegi agrotechniczne oraz stosowanie naturalnych środków stanowią wystarczającą ochronę przed szkodnikami.

Doświadczenie z grochem odm. Nefryt założono w układzie niezależnym, dwuczynnikowym na poletkach o powierzchni 5,25 m<sup>2</sup> w 4 powtórzeniach. Czynniki badawczymi były termin siewu (20 marca i 10 kwietnia) oraz ochrona przed szkodnikami prowadzona w następujący sposób: przykrywanie roślin białą agrowłókniną, zakładanie na poletkach tuneli z markizety, opryskiwanie 2% Bioczosem płynnym. Agrowłókninę oraz tunele zakładano zaraz po siewie. Obiekt kontrolny nie był chroniony. Uprawę prowadzono z przeznaczeniem do bezpośredniego spożycia oraz na nasiona. Zbiór na zielono przeprowadzono w momencie, gdy strąki były całkowicie wyrosnięte, a nasiona zielone, nie pomarszczone. Na nasiona groch zbierano w momencie, gdy łodygi całkiem pożółkły, dolne części roślin zaschły i ogólnie ok. 80-90% strąków także zaschło, a wilgotność nasion spadła poniżej 30%.

### **Wyniki**

Groch wysiany w pierwszym terminie wschodził nierównomiernie i rzadziej niż wysiany później (tabela 5). Średnio 41,8% wschodów uzyskano z pierwszego i 59,9% z drugiego terminu siewu. W obiektach przykrywanych agrowłókniną i w tunelikach obserwowano wyraźnie więcej roślin, ponieważ agrowłóknina stwarzała korzystniejsze warunki termiczne oraz stanowiła skuteczną osłonę przed ptakami.



Tabela 5. Wpływ terminu siewu na wschody grochu odm. Nefryt (%)

Badane obiekty	I termin siewu	II termin siewu
Włóknina	52,0	66,8
Tunele	55,0	69,7
Bioczos 2%	29,8	50,5
Kontrola	30,3	52,6
Średnie	41,8	59,9

Wcześniejszy siew zapewnił lepsze warunki wilgotnościowe dla wzrostu i rozwoju grochu co przełożyło się na liczbę strąków oraz wielkość masy zielonej w momencie zbioru. W obiektach z pierwszego terminu siewu zebrano 5,06 kg zielonej masy, a z drugiego terminu 3,39 kg (tabela 6). Podobnie liczba strąków pozyskanych z poletka była większa z pierwszego terminu siewu i wynosiła średnio 1083,8 sztuk w porównaniu do 627,8 szt. z drugiego terminu siewu.

Tabela 6. Wpływ badanych czynników na produktywność grochu.

Badane obiekty	I termin siewu		II termin siewu	
	Masa całych roślin (kg)	Liczba strąków	Masa całych roślin (kg)	Liczba strąków
Włóknina	4,56	813,04	4,08	682,2
Tunele	5,42	1 368,9	2,13	680,0
Bioczos 2%	5,28	1 070,4	3,37	491,9
Kontrola	4,97	971,9	3,31	490,4
Średnio	5,06	1 083,8	3,39	627,8

Wcześniejszy siew korzystnie wpłynął zarówno na wysokość plonu konsumpcyjnego jak i plonu materiału siewnego (tabela 7). Do bezpośredniego spożycia uzyskano średnio z obiektów 1,79 kg/10m<sup>2</sup> z pierwszego terminu i 0,98 z drugiego terminu siewu. Natomiast plon materiału siewnego był wyraźnie niższy i wynosił średnio 0,98 i 0,61 kg/10 m<sup>2</sup>.

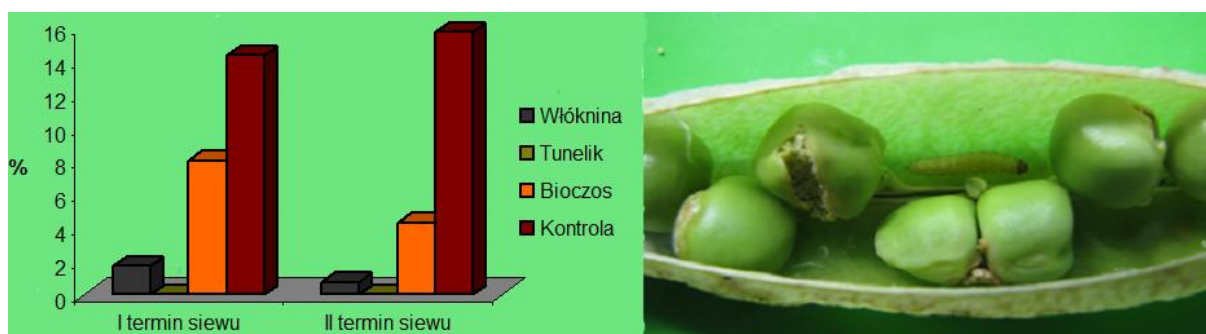
Lepiej plonowały obiekty chronione agrowłókniną.

Tabela 7. Plon grochu zbieranego do bezpośredniego spożycia oraz jako materiał siewny kg/10 m<sup>2</sup>

Badane obiekty	Plon konsumpcyjny		Plon materiału siewnego	
	I termin *	II termin	I termin	II termin
Włóknina	1,88	1,18	0,89	0,95
Tunele	2,48	1,23	1,25	0,67
Bioczos 2%	1,23	0,67	0,63	0,43
Kontrola	1,57	0,82	0,76	0,37
Średnio	1,79	0,98	0,88	0,61

\*terminy siewu

W niektórych obiektach stwierdzono żerowanie pachówki strąkóweczki, której dorosłe osobniki pojawiły się 30 maja oraz strąkowca grochowego. Jednakże stopień uszkodzeń strąków i nasion w obu przypadkach był niewielki prawdopodobnie dlatego, że na tym stanowisku od lat nie uprawiano grochu. Strąkowiec grochowy pojawiał się rzadko i uszkodził około 1% strąków. Natomiast pachówka strąkóweczka występowała częściej. Średnio 6% strąków z pierwszego terminu siewu i 5,2% z drugiego terminu było uszkodzonych przez larwy tego motyla (rys. 5). Porównując badane kombinacje można stwierdzić, że stosowane osłony z włókniny radykalnie ograniczyły żerowanie pachówki. Najwięcej uszkodzonych strąków znajdowano w obiektach kontrolnych odpowiednio 14,3 w pierwszym i 15,7% w drugim terminie siewu. Opryskiwanie Bioczosem zmniejszyło odsetek uszkodzonych strąków do 8% w pierwszym terminie i 4,3% w drugim.



Rysunek 5. Procent strąków uszkodzonych przez pachówkę strąkóweczki

Foto 7. Larwa pachówki strąkóweczki żerująca w strąku grochu

Podsumowując jednoroczne wyniki badań można stwierdzić, że w gospodarstwach ekologicznych korzystniej jest uprawiać groch przeznaczony do bezpośredniego spożycia niż na nasiona. Zastosowanie wieloletniego płodozmianu i wczesnego marcowego siewu może ograniczyć szkody spowodowane żerowaniem pachówki strąkóweczki. Przy wczesnym zbiorze następuje przerwanie cyklu rozwojowego szkodnika. W przypadku uprawy na nasiona należy podjąć skuteczne kroki ochrony roślin. W tym celu konieczne są dalsze badania dla stwierdzenia skuteczności różnego rodzaju metod ochrony roślin przed agrofagami.

## **Opracowanie zasad ochrony kapusty pekińskiej uprawianej metodą ekologiczną przed chorobami i szkodnikami**

Kapusta pekińska w ostatnim czasie stała się rośliną ważną gospodarczo. Jest towarą eksportową cieszącą się coraz większym zainteresowaniem na rynku. Jest to gatunek posiadający bardzo duży potencjał produkcyjny. W ciągu 2-3 miesięcy wytwarza do 200 t/ha masy zielonej. Z drugiej strony rośliny formują bardzo słaby system korzeniowy sięgający 20-30 cm, co powoduje wysoką wrażliwość tego gatunku na niedobór wody oraz składników pokarmowych. W uprawie jesiennej zbyt wysoka temperatura, okresowe susze i krótki dzień ograniczają przyrost masy, obniżają kondycję roślin i ich zdolność przechowalniczą.

Duży problem stanowią choroby i szkodniki licznie zasiedlające ten gatunek. Kapusta pekińska najsilniej ze wszystkich kapust reaguje na żerowanie szkodników obniżaniem jakości plonu. Krótki okres wegetacji i częste zabiegi ochrony roślin stwarzają niebezpieczeństwo pozostałości pestycydów w liściach kapusty spożywanej przecież w większości na świeżo. Dlatego opracowanie ekologicznych metod ochrony tego gatunku byłoby cenne nie tylko dla rolnictwa ekologicznego, ale także dla konwencjonalnego. Wysoka podatność gatunku na żerowanie szkodników jest poważnym wyzwaniem do opracowania kompleksowego systemu uprawy ekologicznej.

Dotychczas nie opracowano zaleceń dla ekologicznej uprawy kapusty pekińskiej. W Instytucie Ogrodnictwa podjęto badania nad możliwością uprawy kapusty pekińskiej metodą ekologiczną. W pierwszym etapie przebadano środki ochrony dopuszczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym z listy IOR. Dodatkowym elementem badawczym było ściółkowanie międzyrzędzi jako środek poprawiający warunki wilgotnościowe w glebie jak i odstraszący lub przyciągający owady. Rok sprawozdawczy był pierwszym rokiem badań w celu rozeznania najważniejszych problemów uprawowych.

Założono doświadczenie jednoczynnikowe w czterech powtórzeniach w układzie zależnym na stanowisku po oborniku zastosowanym w dawce 30 t/ha. Badano wpływ naturalnych środków ochrony roślin i dozwolonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym oraz ściółkowania międzyrzędzi na występowanie i stopień uszkodzenia liści kapusty pekińskiej przez szkodniki i choroby. Rośliny opryskiwano następującymi środkami : Dipel WG, Spintor 240 S.C i Bioczopłynny. Zabiegi prowadzono co 7 dni przez 4 tygodnie. W obiektach ze ściółkowaniem zastosowano świeżo ściętą koniczynę oraz czarną agrowłókninę polipropylenową. Kontrolę stanowiły poletka nie ściółkowane i nie opryskiwane. W doświadczeniu stosowano deszczowanie roślin. Oceniano dynamikę występowania szkodników, stopień porażenia roślin przez choroby i szkodniki oraz wysokość i jakość plonu główek.

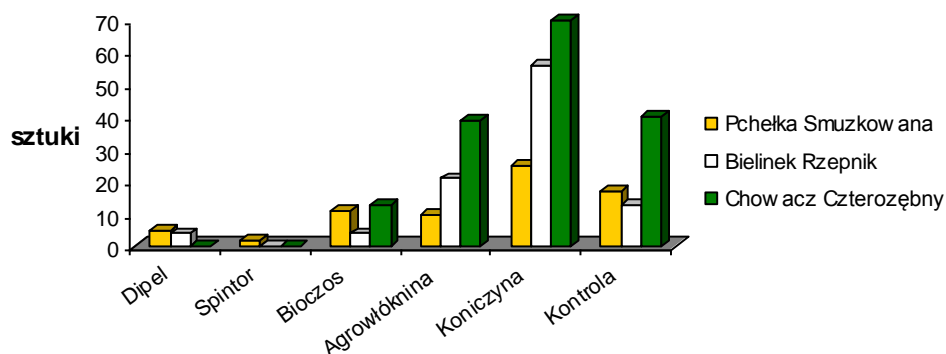
### **Wyniki**

W jesiennym cyklu uprawy kapusty pekińskiej wystąpiły liczne gatunki agrofagów, które w różnym stopniu wpłynęły na jakość plonu główek . W tabelach i na wykresach przedstawiono wyniki

dla gatunków ważnych dla kapusty pekińskiej pomijając szkodniki występujące sporadycznie. Średnio we wszystkich kombinacjach najwięcej roślin zostało uszkodzonych przez bielinka rzepnika – 46,7% , pchełkę smużkowaną – 41,0% i mszyce 32,5% (tabela 8). Chowacz czterozębny zasiedlił 29,2% roślin, piętnówka kapustnica 14,2 % i śmietka kapuściana 5,8% roślin. Ponadto stwierdzono obecność wciornastka, warzywnicy kapustnej i gnatarza, a nie odnotowano często występującego w uprawach kapustnych tantnisia krzyżowiaczka . Opryskiwanie roślin środkami Dipel WG i Spintor 240 S.C skutecznie chroniło kapustę przed atakiem mszyc, bielinka i chowacza . Dwa ostatnie szkodniki prawie wcale nie występowały na poletkach chronionych przez Dipel i Spintor. Zastosowanie ściółek wywołało różną reakcje owadów w zależności od gatunku. Pchełka zasiedlała głównie rośliny ściółkowane świeżo ściętą koniczyną i poletka kontrolne, a rzadziej pojawiała się przy włókninie . Natomiast mszyce wyraźnie preferowały ściółkowanie czarną agrowłókniną i rzadziej pojawiały się na poletkach ściółkowanych koniczyną. Bielinek, chowacz i piętnówka chętniej zasiedlały rośliny na poletkach ściółkowanych niż na kontroli. Śmietka kapuściana wystąpiła nielicznie i to wyłącznie w obiektach ściółkowanych i w kontroli.

Tabela 8. Liczba roślin kapusty pekińskiej uszkodzonych przez szkodniki wyrażona w %.

Obiekt	Mszyce	Pchełka smużkowana	Bielinek rzepnik	Chowacz czterozębny	Piętnówka kapustnica	Śmietka kapuściana
Dipel	15	33	5	0	10	0
Spintor	10	33	0	0	0	5
Bioczos	55	30	85	20	0	0
Włóknina	50	30	80	55	35	10
Koniczyna	30	55	75	55	30	10
Kontrola	35	65	35	45	10	10
średnio	32,5	41,0	46,7	29,2	14,2	5,8



Rysunek 6. Wpływ stosowanej ochrony roślin na stopień uszkodzenia liści kapusty pekińskiej przez wybrane szkodniki

Stopień uszkodzenia roślin wyrażony liczbą liści z oznakami żerowania szkodników przedstawiono na rysunku 6. Najwięcej liści uszkodzonych przez bielinka, chowacza i pchełkę stwierdzono w obiekcie ściółkowanym koniczyną, wyraźnie mniej przy ściółkowaniu agrowłókniną, a najmniej tam gdzie stosowano opryskiwanie trzema badanymi środkami.

Najwyższy plon ogólny otrzymano z obiektów, w których do ochrony roślin używano Bioczosu oraz przy ściółkowaniu czarną agrowłókniną odpowiednio 55,2 oraz 53,3 kg/10 m<sup>2</sup> (tabela 2). Natomiast najgorzej plonowała kapusta z kontroli oraz obiektu opryskiwanego Dipelem odpowiednio 40,6 oraz 41,8 kg/10 m<sup>2</sup> (tabela 9).

Tabela 9. Plon całkowity kapusty pekińskiej (główki handlowe i poza wyborem)

Obiekt	Masa całych roślin kg/10 m <sup>2</sup>	Główki oczyszczone	Odpad kg
Bioczos 2%	55,2	43,0	12,2
Dipel	41,8	28,2	13,6
Spintor	47,2	31,8	15,4
Włóknina	53,3	39,4	13,9
Koniczyna	46,4	34,2	12,2
Kontrola	40,6	29,4	11,2
średnio	47,4	34,3	13,1

Najwyższy plon handlowy otrzymano z poletek opryskiwanych Bioczosem oraz mulczowanych włókniną (tab.10). Oznacza to, że mulczowanie włókniną polipropylenową wyrównało warunki wilgotnościowe i korzystnie wpłynęło na wysokość i jakość plonu. Natomiast ściółkowanie świeżo ściętą koniczyną nie spełniło tego zadania. Kapusta pekińska jest bardzo wrażliwa na niedobory wody, trudności z podsiąkaniem, niekorzystną strukturę gleby, utrudnienia związane z dostępem składników pokarmowych. W uprawie ekologicznej przy braku nawozów azotowych i niemożności zasilania dolistnego w niektórych latach może wystąpić zahamowanie wzrostu główek.

Tabela 10. Plon handlowy kapusty pekińskiej odm. Bilko F<sub>1</sub> (kg/10 m<sup>2</sup>)

Obiekt	Masa całych roślin kg/10 m <sup>2</sup>	Główki oczyszczone kg	Odpad kg	Liczba główek	% główek handlowych
Bioczos	43,0	33,0	10,0	9,25	57,8
Dipel	19,7	15,3	4,4	5,7	35,6
Spintor	25,0	17,7	7,3	6,0	37,5
Włóknina	37,3	28,3	9,0	8,25	51,6
Koniczyna	28,3	21,7	6,6	6,0	37,5
Kontrola	18,3	14,7	3,6	5,0	31,3

Z chorób obserwowano jedynie czerń krzyżowych wywoływaną przez grzyby *Alternaria spp.* Choroba masowo poraża kapusty infekując szczególnie najstarsze liście w okresie tworzenia główek. Najmniej roślin z objawami choroby znaleziono w obiekcie ściółkowanym agrowłókniną.

Uzyskane wyniki z pierwszego roku badań wskazują, że możliwa jest ochrona kapusty pekińskiej przy pomocy środków takich jak Dipel WG, Spitnor 240 S.C oraz Bioczos. Przy czym ten ostatni okazał się mniej skutecznych od dwóch pozostałych. Dipel WG oraz Spitnor 240 S.C zredukowały żerowanie bielinka, chowacza i piętnówki niemal do zera. Natomiast Bioczos okazał się nieskuteczny w zwalczaniu bielinka, ale choć w mniejszym stopniu ograniczał żerowanie chowacza, piętnówki i śmietki. Ściółkowanie świeżo ściętą koniczyną i włókniną przyciągało bielinka, chowacza i piętnówkę. Mszyce najchętniej pojawiały się na poletkach ściółkowanych agrowłókniną i opryskiwanych Bioczosem, natomiast pchełki wołały świeżo ściętą koniczynę i kontrolę.

Z przeprowadzonych obserwacji wynika, że przy uprawie tak wrażliwego na brak wody gatunku jakim jest kapusta pekińska zastosowanie czarnej agrowłókniny może wyraźnie zwiększyć plon oraz ograniczyć występowanie niektórych chorób i szkodników.