

**INSTYTUT TECHNOLOGICZNO PRZYRODNICZY**  
**Oddział w Warszawie, ul. Rakowiecka 32, 02-532 Warszawa**  
**Dyrektor prof. dr hab. inż. Edmund Kaca**  
**Zakład Inżynierii Produkcji Roślinnej**

---

**Tytuł projektu**

**Opracowanie Rozwiązań Technicznych I Organizacyjno-  
Ekonomicznych Dla Rolnictwa Ekologicznego**

**Projekt finansowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi**  
**Kierownik projektu dr inż. Wiesław Golka**

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

**Autorzy**

dr inż. Wiesław Golka  
dr inż. Stanisław Ptaszyński  
mgr inż. Leszek Sergiel  
mgr inż. Barbara Rudeńska

Kierownik Zakładu

dr inż. Wiesław Golka

Warszawa listopad 2012

## **Spis treści**

1. Streszczenie	3
2. Wprowadzenie	4
3. Materiały i metody	4
4. Doświadczenia polowe	6
5. Wyniki badań	7
6. Wnioski	11

## 1. Streszczenie

Stosowanie substancji wspomagających w ekologicznej produkcji surowców żywnościowych będzie się upowszechniać z uwagi na ich stymulujące i ochronne działanie pozwalające uzyskać wyższe i jakościowo lepsze plony. Zasadne jest poszukiwanie najbardziej efektywnych sposobów ich aplikacji. Powszechnie obecnie stosuje się opryskiwanie powierzchni upraw. W uprawach warzyw, zwłaszcza korzeniowych sianych w szerokich międzyrzędziach lub na redlinach powierzchnia przysłaniana listowiem jest przez długi czas znikoma w stosunku do powierzchni pola i w takim też stopniu substancja pada na rośliny a reszta na powierzchnie gleby. Wydaje się, że wtrysk do gleby w pobliżu korzeni roślin powinien sprzyjać wykorzystaniu przez rośliny tych wnoszonych w minimalnych ilościach w stosunku do masy gleby substancji. Wykonany więc został aplikator do wstrzykiwania takich substancji do gleby oraz zostało założone poletkowe doświadczenie porównawcze z uprawą marchwi i buraka ćwikłowego.

Porównywane były metody dawkowania roztworu *Trichoderma asperellum*: wtryskiwaniem doglebowym i opryskiwaniem w dwóch dawkach powierzchniowych 1 kg/ha i 0,5 kg/ha i dwóch rozkładach dawkowania – 3-krotnie i 6-krotnie w ciągu wegetacji.

Druga część doświadczenia polegała na ocenie wpływu wprowadzonego do gleby żelu Absorb Gel na plon i zdrowotność warzyw. Żel zastosowany został w dwóch dawkach 40 kg/ha i 60 kg/ha. Zdrowotność i plon roślin oceniany był przy zbiorze jako plon wczesny 08.08.12 i jako plon późny 06.09.12. Doświadczenie z burakiem ćwikłowym wykazało, że nalistne stosowanie mikroorganizmu w obu dawkach i obu stosowanych procedurach przyczyniło się do zwiększenia plonu wczesnego w stosunku do kontroli natomiast doglebowa aplikacja nie wpłynęła na różnicowanie plonu w tym terminie.

Plon późny buraka był wyższy we wszystkich kombinacjach z nalistną aplikacją grzyba, najwyższy po zastosowaniu pełnej dawki w zwiększonej częstotliwości dawkowania (o 100% w stosunku do kontroli).

Doglebowa aplikacja mikroorganizmu nie wpłynęła na różnicowanie plonu z poszczególnych kombinacji testowych.

Zastosowanie żelu w dawce 60 kg/ha przyczyniło się do uzyskania najwyższej masy plonu korzeni buraka w I terminie zbioru jak i w drugim terminie. Zastosowanie żelu w dawce 40 kg/ha nie przyczyniło się do wzrostu masy plonu w porównaniu z kontrolą w pierwszym terminie zbioru.

Plon korzeni marchwi zbieranej w pierwszym terminie nie różnicował się w zależności od sposobu aplikacji grzyba. W drugim terminie zbioru nieznacznie większy w stosunku do kontroli plon zebrano z poletek z dolistną i doglebową aplikacją grzyba w pełnej dawce.

Aplikacja żelu wpłynęła w największym stopniu na wczesny plon marchwi (wzrost o 60%). Korzenie marchwi na tych poletkach były najlepiej wykształcone. Przy późnym zbiorze stosowanie żelu nie zwiększyło wyraźnie plonu marchwi.

Nie zaobserwowano wystąpienia połyśnicy marchwianki ani mszyc na burakach. Korzenie warzyw nie wykazywały objawów chorób.

W dalszych badaniach należy zwiększyć precyzję pracy sprzętu. Zasadnym jest stosowanie zwiększonej dawki żelu i pełnej dawki mikroorganizmu stosowanego nalistnie w burakach skutkujące dużym wzrostem plonu. W uprawie marchwi proponuje się stosować zwiększoną

dawkę żelu. Stosowanie mikroorganizmu może zostać odzwierciedlone jedynie w plonie późnym.

## 2. Wprowadzenia

W miarę poznawania stymulującego i ochronnego działania kultur bakteryjnych, wyciągów z alg, roślin zielarskich, sporów grzybów itp. będzie wzrastać ich zużycie w produkcji ekologicznej roślin ogrodniczych, zwłaszcza warzyw dla obniżenia kosztów produkcji i polepszenia jakości plonu. Najbardziej efektywną i oszczędną techniką aplikacji takich substancji jest wtrysk do gleby na odpowiednią głębokość i w odpowiedniej odległości od korzeni i w odpowiedniej ilości. Pozwoli to na szybkie wykorzystywanie przez rośliny bez zwłoki na rozprzestrzenianie się w glebie tych wnoszonych w znikomych ilościach w stosunku do masy gleby organizmów czy roztworów. Działanie aplikatora nie powinno pozostawiać bruzd przesuszających glebę, przecinać korzeni ani wydobywać gleby z głębi i wzmacniać zachwaszczenia.

Na rynku brak jest urządzeń umożliwiających wykonanie takiego zabiegu. Oferowany na rynkach zachodnioeuropejskich aplikator roztworów amoniaku firmy Gromes-Plender nie nadaje się do tego zadania z uwagi na stosowanie ciśnienia, wymaganą czystość cieczy i pracę palcowych aplikatorów. Także urządzenia Cultan-Depots wtryskujące roztwór w szczelinę tworzoną wąskim ostrzem muszą pracować w dużej odległości od rosnących roślin. Opracowanie aplikatora jako urządzenia roboczego pielnika i do pracy w uprawach powierzchniowych oraz na zagonach, budowa oraz badania jakości pracy i założenie doświadczenia polowego dla porównania skuteczności z aplikacją dolistną będzie celem zadania realizowanego przez Instytut Technologiczno-Przyrodniczy przy współpracy Instytutu Ochrony Roślin.

## 3. Materiały i metody

Grzyb *T. asperellum* jest mikroorganizmem stymulującym rozwój korzeni roślin przyczyniając się do lepszego pobierania przez nie związków odżywczych i poprawy wzrostu roślin. Wykazuje także zdolności konkurencyjne w stosunku do wielu patogenów roślin. Jest składnikiem produktu mikrobiologicznego, handlowego dostępnego w grupie produktów stymulujących rozwój roślin. Żel absorbujący wilgoć jest czynnikiem produkcji, który może łagodzić skutki stresu dla roślin powstałego na skutek suszy.

Żel w formie drobnokrystalicznej (do 2 mm) pod nazwą Absorb-Gel jest dostępny w firmie Olimax ul. Bukowa 2, Bilcza. Żel sieciowany potasem, biodegradowalny, całkowicie bezpieczny dla środowiska absorbuje wodę, zapobiega jej przesiąkaniu wgląd, a tym samym utrzymuje ją dostępną dla korzeni roślin. Pobieranie i oddawanie wody może następować wielokrotnie przez kilka lat.

Aplikacja *T. asperellum* odbywała się nalistnie przy pomocy opryskiwacza, którym nie aplikowano jeszcze żadnych środków chemicznych. Aplikacja *T. asperellum* do gleby, w strefę korzeni roślin odbywała się przy pomocy aplikatora zbudowanego w ramach realizowanego projektu. Charakterystyka aplikatora zestawiona jest w tabeli 1, a budowa na fot. 1 i 2.





Fot. 1. Aplikator na poletku buraków ćwikłowych



Fot. 2. Aplikator na poletku marchwi

Tabela 1. Charakterystyka aplikatora doglebowego

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Wartość
1.	Głębokość aplikacji	cm	2 ÷ 8
2.	Dawkowanie	l/ha	250 ÷ 2500
3.	Dawkowanie ml/punkt	ml	1 ÷ 10
4.	Podziałka rzędów	cm	20
5.	Podziałka punktów w rzędzie	cm	20
6.	Nacisk palca dozującego	kg	20
7.	Szerokość robocza aplikatora	m	1,5
8.	Pojemność zbiornika	l	200

Aplikator zbudowany jest z ramy zawieszanej na trzypunktowym układzie zawieszania ciągnika rolniczego oraz zamocowanych do niej: zbiornika plastikowego o pojemności 200 l. pompy membranowej napędzanej od WOM, ciągnika i armatury złożonej z filtra siatkowego, przewodów rurowych i kolektora od którego przyłączone są przewody zasilające cieczą zespoły wtryskowe. Do ramy na płaskich, agrafkowych sprężynach przymocowane są gwiazdy palcowe swobodnie toczące się po glebie, których rurkowe palce poprzez rozdzielacz mieszczący się w osi gwiazdy połączone są z przewodami zasilającymi. W czasie gdy palec zagłębiony jest w glebie na odpowiedniej głębokości, połączenie z pompą jest drożne i następuje wstrzykiwanie cieczy. Podczas obrotu gwiazdy w zakresie gdy palce są wgłębione, połączenie jest niedrożne.

Celem badań prowadzonych w pierwszym roku było określenie realnej skuteczności biologicznej oraz dawek i częstotliwości zabiegów stosowanych na bazie dwóch czynników produkcji omówionych powyżej z zastosowaniem punktowej aplikacji doglebowej i nalistnej umożliwiającej zmniejszenie zużycia cieczy roboczej.

#### 4. Doświadczenie polowe

Dla potrzeb projektu założono powierzchnię doświadczalną z uprawą buraka czerwonego, odm. Boro – F1 o masie tysiąca nasion 10,75 g oraz marchew, odm. Berlikumer 2- Berio o masie tysiąca nasion 1,1 g. Nasiona nabyte w firmie Bejo Zaden pochodziły z produkcji ekologicznej. Uprawa warzyw prowadzona była zgodnie z zasadami produkcji ekologicznej. Doświadczenia wykonano metoda poletkową, każdą kombinację zabiegu powtórzono czterokrotnie. Powierzchnia jednego poletka wynosiła 24 m<sup>2</sup> (8 m×3 m). W celu określenia wpływu zabiegów na wzrost roślin, plon oraz zdrowotność wykonano dwa zbiory plonu: wczesny (8.08.12 r. i późny – 6.09.12 r.). Z każdego poletka pobrano losowo po 60 roślin, które oceniano pod względem zdrowotności oraz parametrów plonowania. Zestawienie zabiegów – kombinacji znajduje się w tabeli.

## Zestawienie zabiegów – daty i kombinacje

l.p	data	2 O	3 O	4 O	2W	3W	4W	Ż 1	Ż 2
1	28.06.2012	+	+	+					
2	03.07.2012				+	+	+		
3	06.07.2012							+	+
4	09.07.2012			+					
5	12.07.2012	+	+						
6	13.07.2012						+		
7	17.07.2012				+	+			
8	19.07.2012			+					
9	23.07.2012						+		
10	26.07.2012	+	+						
11	27.07.2012				+	+			
12	30.07.2012			+					
13	02.08.2012						+		
14	09.08.2012			+					
15	13.08.2012						+		
16	20.08.2012			+					
17	23.08.2012						+		

2 – dawka pełna produktu mikrobiologicznego 1 kg/ha, 3 zabiegi, co 2 tyg.

3 – połowa dawki 0,5 kg/ha, 3 zabiegi, co 2 tyg.

4 – dawka pełna 1 kg/ha, 6 zabiegów, co 10 dni

O – opryskiwanie roślin grzybem *T. asperellum*, W – aplikacja doglebowa grzyba *Trichoderma asperellum*, obj. wody 1000 l/ha

Ż 1 - aplikacja żelu 40 kg/ha, 40 g żelu/8 l wody

Ż 2 - aplikacja żelu 60 kg/ha, 60 g żelu/12 l wody

Ż O - bez aplikacji żelu - kontrola

## 5. Wyniki badań

1) Plon buraka czerwonego, zbiór I (wczesny), aplikacja nalistna *T. asperellum*

Średnica [cm]	kontrola		2 O		3 O		4 O	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
10	3	1,3	0	0	5	1,63	3	1,49
8	3	0,7	12	3,97	11	3,03	6	1,73
6	8	0,9	7	1,28	10	1,62	9	1,62
5	11	0,97	15	1,46	8	0,88	16	1,5
4	20	0,87	13	0,63	11	0,55	18	0,85
2	15	0,15	13	0,18	15	0,17	8	0,11
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>4,89</b>	<b>60</b>	<b>7,52</b>	<b>60</b>	<b>7,88</b>	<b>60</b>	<b>7,3</b>

Stosowanie mikroorganizmu we wszystkich kombinacjach przyczyniło się do zwiększenia plonu buraka czerwonego zbieranego we wczesnym terminie w porównaniu do kontroli. Dawka pełna (1 kg/ha) oraz zwiększenie częstotliwości zabiegu, (co 10 dni) nie spowodowało znaczącego wzrostu masy plonu w porównaniu do dawki obniżonej i mniejszej liczby zabiegu (co 2 tyg.).



2) Plon buraka czerwonego, zbiór I (wczesny), aplikacja doglebowa *T. asperellum*

Średnica [cm]	2 W		3 W		4 W	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
10	3	1,52	1	0,62	3	1,94
8	6	2,18	6	1,94	4	1,24
6	9	1,64	11	1,96	14	1,96
5	20	1,81	14	1,52	13	0,93
4	12	0,53	15	0,73	17	0,76
2	10	0,1	13	0,18	9	0,13
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>7,78</b>	<b>60</b>	<b>6,95</b>	<b>60</b>	<b>6,96</b>

Doglebowa aplikacja mikroorganizmu nie wpłynęła na różnice w plonie buraka czerwonego zbieranego w I. terminie.

3) Plon buraka czerwonego, zbiór I (wczesny), aplikacja doglebowa żelu

Średnica [cm]	Ż 0 - kontrola		Ż 1		Ż 2	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
10	3	1,66	2	1,39	4	2,45
8	5	1,21	6	1,94	5	1,7
6	23	3,72	11	2,16	28	4,28
5	16	1,49	32	2,96	18	1,6
4	13	0,74	9	0,4	5	0,23
2	brak	brak	brak	brak	brak	brak
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>8,82</b>	<b>60</b>	<b>8,85</b>	<b>60</b>	<b>10,26</b>

Zwiększona dawka żelu (60 kg/ha) przyczyniła się do uzyskania najwyższej masy plonu korzeni buraka czerwonego zbieranego w I. terminie. Nie stwierdzono różnic w masie plonu pomiędzy stosowaniem dawki obniżonej żelu i kontrolą.

4) Plon buraka czerwonego, zbiór II (późny), aplikacja nalistna *T. asperellum*

Średnica [cm]	Kontrola		2 O		3 O		4 O	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
14			1	1,36			1	2,07
12			2	1,38	2	1,43	5	5,5
10	4	2,23	8	4,44	7	4,59	11	7,36
8	10	3,23	19	5,27	23	7,27	20	6,15
6	26	5,28	26	4,31	19	3,64	17	2,93
4	20	1,66	4	0,23	9	0,78	6	0,4
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>12,4</b>	<b>60</b>	<b>16,99</b>	<b>60</b>	<b>17,71</b>	<b>60</b>	<b>24,41</b>

Wprowadzanie nalistne mikroorganizmu spowodowało wzrost plonu we wszystkich kombinacjach. Dawka 1 kg/ha grzyba aplikowana w zwiększonej częstotliwości spowodowała znaczny wzrost masy korzeni buraka, w porównaniu do kontroli zanotowano wzrost masy o 100%.



5) Plon buraka czerwonego, zbiór II (późny), aplikacja doglebowa *T. asperellum*

Średnica [cm]	2 W		3 W		4 W	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
12					1	1,14
10	13	7,45	7	3,89	10	5,48
8	18	5,77	13	4,26	21	5,83
6	19	3,61	29	5,47	22	4,24
4	10	0,94	11	1,27	6	1
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>17,77</b>	<b>60</b>	<b>14,89</b>	<b>60</b>	<b>17,69</b>
niekształtne	5			4	4	

Doglebowa aplikacja mikroorganizmu nie wpłynęła na zróżnicowanie masy buraka czerwonego zbieranego w terminie późnym z poszczególnych kombinacji testowych.

6) Plon buraka czerwonego, zbiór II (późny), aplikacja doglebowa żeluz

Średnica [cm]	Ż 0 - kontrola		Ż 1		Ż 2	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
12			1	1,69	1	1,16
10	6	2,78	8	4,77	11	6,25
8	25	7,18	12	3,58	12	4,2
6	26	4,48	19	3,5	23	3,95
4	3	0,26	20	1,64	13	0,98
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>14,7</b>	<b>60</b>	<b>15,18</b>	<b>60</b>	<b>16,54</b>

Wyższy plon korzeni buraka czerwonego ze zbioru późnego uzyskano z kombinacji, gdzie stosowano większą dawkę żeluz.

7) Plon korzeni marchwi z powierzchni z nalistną aplikacją mikroorganizmu, zbiór I.

Średnica/długość [cm]	Kontrola		2 O		3 O		4 O	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
3//17			20	1,53				
3//15					15	1,05	19	1,22
3//10	21	0,81	30	1,08	21	0,76	11	0,53
reszta	7	0,18	10	0,23	24	0,53	30	0,74
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>3,12</b>	<b>60</b>	<b>2,84</b>	<b>60</b>	<b>2,34</b>	<b>60</b>	<b>2,49</b>

Nie zaobserwowano zróżnicowania plonu w zależności od wprowadzania grzyba.

- 8) Plon korzeni marchwi z powierzchni z doglebową aplikacją mikroorganizmu, zbiór I (wczesny).

Średnica/długość [cm]	2 W		3 W		4 W	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
3//15					16	1,04
3//13	13	0,86				
3//12			19	0,99		
3//10	32	0,91			34	1,15
2//10			25	0,76		
reszta	15	0,32	16	0,25	10	0,21
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>2,09</b>	<b>60</b>	<b>2,0</b>	<b>60</b>	<b>2,4</b>

Nie zaobserwowano zróżnicowania plonu w zależności od wprowadzania grzyba.

- 9) Plon korzeni marchwi z powierzchni z doglebową aplikacją żeluz, zbiór I (wczesny).

Średnica/długość [cm]	Ż 0 - kontrola		Ż 1		Ż 2	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
3//15					14	0,84
3//12	12	0,63	12	0,65		
2//10			20	0,58	30	0,87
2//8	19	0,52				
reszta	29	0,48	28	0,4	16	0,52
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>1,63</b>	<b>60</b>	<b>1,63</b>	<b>60</b>	<b>2,23</b>

Zaobserwowano najwyższą masę plonu korzeni marchwi zbieranych w I. terminie z powierzchni, gdzie wprowadzano wyższą dawkę żeluz, notowano zwiększenie plonu o ok. 60%. Jedynie w tej kombinacji notowano korzenie marchwi o długości 15 cm.

- 10) Plon korzeni marchwi z powierzchni z nalistną aplikacją *T. asperellum*, zbiór II (późny - 6.09.2012).

Średnica/długość [cm]	Kontrola		2 O		3 O		4 O	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
4x15			8	1,38	7	1,37	5	0,8
3x15			20	2,36	15	1,9	33	3,55
3x12	30	3,49	16	1,44	18	1,43	17	1,03
2x12	22	1,27	16	0,71	20	0,97	5	0,15
niekształ.	8	0,39						
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>5,15</b>	<b>60</b>	<b>5,85</b>	<b>60</b>	<b>5,67</b>	<b>60</b>	<b>5,53</b>

Pozyskano nieznacznie większy plon korzeni marchwi zebranych z powierzchni traktowanych mikrobiologicznie w porównaniu do kontroli. W tych samych kombinacjach obserwowano zwiększoną frakcję korzeni o większych parametrach w porównaniu do plonu z kontroli.

11) Plon korzeni marchwi z powierzchni z doglebową aplikacją *T. asperellum*, zbiór II (późny - 6.09.2012).

Średnica/długość [cm]	kontrola		2 W		3 W		4 W	
	szt.	waga [kg]	szt.	waga [kg]	szt.	waga	szt.	waga
3x15	39	4,62					18	2,2
3x12			35	3,51	37	4,39	23	2,04
2x12	16	0,94	11	0,8	15	0,94		
5x17			14	2,6				
5x20							8	1,72
nieksz.	5	0,16			8	0,38	11	0,36
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>5,72</b>	<b>60</b>	<b>6,91</b>	<b>60</b>	<b>5,71</b>	<b>60</b>	<b>6,32</b>

Pozyskano nieznacznie większy plon korzeni marchwi zebranych z powierzchni traktowanych mikrobiologicznie w dawce 1 kg/ha w porównaniu do kontroli i powierzchni traktowanej dawką zmniejszoną (0,5 kg/ha).

12) Plon korzeni marchwi z powierzchni z doglebową aplikacją żelu, zbiór II (późny - 6.09.2012).

Średnica/długość [cm]	Ż 0 - kontrola		Ż 1		Ż 2	
	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]	[szt.]	waga [kg]
5X17	5	0,88			5	0,63
4X15			3	0,53		
3X15	36	4,13	34	4,12		
3X12			16	1,08	36	3,9
2X12	10	0,55			15	0,59
nieksz.	9	0,31	7	0,33	4	0,2
<b>razem</b>	<b>60</b>	<b>5,87</b>	<b>60</b>	<b>6,06</b>	<b>60</b>	<b>5,32</b>

Nie zaobserwowano znacznego wpływu stosowanego żelu na zróżnicowanie plonu marchwi w późnym zbiorze.

## 6. Podsumowanie

1. Stosowanie nalistne mikroorganizmu w obu dawkach i (0,5 i 1 kg/ha) z różną częstotliwością (co 10 i 14 dni) przyczyniło się do zwiększenia plonu buraka czerwonego zbieranego we wczesnym terminie w porównaniu do kontroli.
2. Doglebowa aplikacja mikroorganizmu nie wpłynęła na różnice w plonie buraka czerwonego zbieranego w I. terminie.
3. Zwiększona dawka żelu (60kg/ha) przyczyniła się do uzyskania najwyższej masy plonu korzeni buraka czerwonego zbieranego w I. terminie. Nie stwierdzono różnic w masie plonu buraka pomiędzy stosowaniem dawki obniżonej żelu i kontrolą.
4. Wprowadzanie nalistne mikroorganizmu na uprawę buraka czerwonego spowodowało wzrost plonu w drugim zbiorze we wszystkich kombinacjach. Dawka 1 kg/ha grzyba aplikowana w zwiększonej częstotliwości spowodowała znaczny wzrost masy korzeni buraka, w porównaniu do kontroli zanotowano wzrost masy

o 100%. Doglebowa aplikacja mikroorganizmu nie wpłynęła na zróżnicowanie masy buraka czerwonego zbieranego w terminie późnym z poszczególnych kombinacji testowych.

5. Największy plon korzeni buraka czerwonego ze zbioru późnego uzyskano z kombinacji, gdzie stosowano wyższą dawkę żelu.
6. Nie zaobserwowano zróżnicowania plonu marchwi w zbiorze pierwszym w zależności od wprowadzania grzyba nalistnego lub doglebowego.
7. Najwyższą masę plonu korzeni marchwi zbieranych w I. terminie uzyskano z powierzchni, gdzie wprowadzano wyższą dawkę żelu, notowano zwiększenie plon o ok. 60%. Jedynie w tej kombinacji notowano korzenie marchwi o długości 15 cm.
8. Pozyskano nieznacznie większy plon korzeni marchwi zebranych w drugim zbiorze z powierzchni nalistnie traktowanych mikrobiologicznie w porównaniu do kontroli. W tych samych kombinacjach obserwowano zwiększoną frakcję korzeni o większych parametrach w porównaniu do plonu z kontroli.
9. Pozyskano nieznacznie większy plon korzeni marchwi w drugim zbiorze zebranych z powierzchni doglebowo traktowanych mikrobiologicznie w dawce 1 kg/ha w porównaniu do kontroli i powierzchni traktowanej dawką zmniejszoną (0,5 kg/ha). Nie zaobserwowano znacznego wpływu stosowanego żelu na zróżnicowanie plonu marchwi w późnym zbiorze.
10. Nie obserwowano obecności połyśnicy marchwianki na uprawie marchwi ani kolonii mszyc na roślinach buraka. Korzenie warzyw nie wykazywały objawów chorób.
11. Zanotowano uszkodzenia plonu spowodowane przez żerowanie szkodników glebowych (pędraki, drutowce) oraz niewielkie uszkodzenia mechaniczne na skutek nieprecyzyjnego działania aplikatora doglebowego.
12. W uprawie marchwi proponuje się stosować zwiększoną dawkę żelu, stosowanie mikroorganizmu może zostać odzwierciedlone jedynie w plonie późnym.
13. Zasadnym jest stosowanie żelu w zwiększonej dawce oraz dawki pełnej mikroorganizmu stosowanego nalistnie w uprawie buraka, co przekłada się na zwiększenie plonu. Stosowanie nalistne mikroorganizmu jest zasadne w celu zwiększenia plonu buraka w późnym zbiorze.
14. Wyniki badań aplikatora są obiecujące. Należy kontynuować prace nad zwiększeniem precyzji wtrysku żeli i biostymulatorów a także prace nad wyeliminowaniem mechanicznych uszkodzeń korzeni.