

INSTYTUT SADOWNICTWA I KWIACIARSTWA

Skierniewice

INSTYTUT SADOWNICTWA I KWIACIARSTWA
im. Szczepana Pieniążka
96-100 Skierniewice, ul. Pomologiczna 18
tel. (046) 833-20-21, fax (046) 833-32-28
REGON 000079898, NIP 836-000-63-45

MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA PREPARATU EM NATURALNIE AKTYWNEGO W UPRAWIE ROŚLIN WARZYWNYCH

SPRAWOZDANIE ZA LATA 2006 - 2009

**Autorzy : dr Regina Janas, prof. Mieczysław Grzesik
Pracownia Nasiennictwa**

Temat I: Wpływ preparatu EM naturalnie aktywnego na jakość nasion wybranych gatunków roślin ogrodniczych

Temat II: Badania nad zastosowaniem preparatu EM naturalnie aktywnego w uprawach roślin warzywnych

CEL: celem badań było określenie wpływu preparatu EM stosowanego do przedsięwzięcia traktowania nasion oraz aplikowanego dolistnie i dogłębowo w uprawach polowych roślin ogrodniczych na wzrost, rozwój i plon roślin oraz jakość materiału siewnego.

METODYKA

Przedmiotem badań był preparat EM naturalnie aktywny. W omawianych badaniach był stosowany do przedsięwzięcia traktowania nasion oraz do podlewania i opryskiwania roślin warzywnych w różnych fazach rozwoju generatywnego. Doświadczenia prowadzono w Pracowni Nasiennictwa na polu doświadczalnym Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach na glebie pseudobielicowej klasy IV. EM naturalnie aktywny stosowano w dawce 40 l/ha.

Przeprowadzono badania polowe i laboratoryjne z następującymi gatunkami roślin i nasion:

1. kapusta biała odm. Kamienna Głowa
2. cebula odm. Sochaczewska
3. marchew odm. Koralek
4. pietruszka odm. Berlińska
5. pomidor odm. Jawor
6. sałata
7. rzodkiewka
8. ogórek odm. Monika
9. wiesiołek

Traktowane nasiona wysiewano na bibułę i sprawdzano ich energię i zdolność kiełkowania wg metod ISTA po 50 sztuk w 3 powtórzeniach. Następnie nasiona wysiewano w pole stosując siew precyzyjny rzędowy. Doświadczenia zakładano w układzie niezależnym losowanych bloków w trzech powtórzeniach. Wielkość poletka uzależniano od badanego gatunku. Dla większości gatunków były to poletka o powierzchni 9, 2 m². Wymienione wyżej gatunki roślin uprawiano zgodnie ze standardowymi zasadami agrotechniki przyjętymi dla poszczególnych gatunków. Zabiegi ochrony wykonywano zgodnie z aktualnym programem ochrony dla roślin warzywnych, opracowanym przez Instytut Warzywnictwa. Wszystkie doświadczenia zakładano w układzie losowanych bloków. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej - wariancji jednoczynnikowej. Istotność różnic pomiędzy średnimi oceniano w oparciu o test Duncana przy poziomie istotności $\alpha = 0.05$.

Doświadczenia były prowadzone etapowo. W I etapie były opracowane parametry stosowania preparatu EM do przedsięwzięcia traktowania nasion wymienionych gatunków roślin.

W badaniach uwzględnione zostaną następujące kombinacje :

- I. Czasy traktowania nasion :
 1. 20 minut

2. 1 godzina
3. 3 godziny
4. 6 godzin
5. 24 godziny
6. Kontrola – nasiona nie traktowane

II. Temperatura kiełkowania i inkubacji nasion :

1. 10⁰C
2. 20⁰C
3. 30⁰C

III. Stężenie preparatu – 0.25%

Wykonano analizy jakości i zdrowotności nasion, w których testowano po 200 nasion z każdej kombinacji. Analizy jakości polegały na kondycjonowaniu nasion przy pomocy preparatu EM w różnym czasie, następnie poddano je kiełkowaniu i inkubacji w kontrolowanej temperaturze (optymalnej, suboptymalnej i supraoptymalnej) w termostatach. Oceniano zdolność kiełkowania i średni czas kiełkowania nasion dla każdej kombinacji oddzielnie.

Analizy zdrowotności polegały na wysiewie nasion traktowanych preparatem EM z poszczególnych kombinacji na podłoża sztuczne, po czym poddano je 5 - 10 dobowej inkubacji w termostatach, lub/i przemrażaniu (w zależności od gatunku rośliny), zgodnie z wymogami ISTA. Izolowane z nasion grzyby doprowadzano do czystych kultur, a następnie diagnozowano przy pomocy mikroskopii świetlnej i określano ich skład ilościowy i jakościowy.

W II etapie badań – przeprowadzono dwa rodzaje doświadczeń w kulturach wazonowych :

1. Wysiew nasion do skrzynek wysiewnych w glebę odkażaną (wyprażaną w temp. 100 przez 24 godziny)
2. Wysiew nasion do skrzynek wysiewnych w glebę nie odkażaną.

Do testów wybrano nasiona tych gatunków roślin, u których odnotowano w warunkach laboratoryjnych poprawę jakości po traktowaniu preparatem EM.

W badaniach uwzględniono następujące kombinacje:

I. Przedsiwne traktowanie nasion Preparat EM naturalnie aktywny

1. Traktowanie nasion wymienionych gatunków roślin warzywnych preparatem EM naturalnie aktywnym w stężeniu 1%
2. Kontrola sucha – nasiona nie traktowane
3. Kontrola mokra – nasiona moczone w wodzie

II. Czas traktowania nasion

1. 20 minut
2. 1 godzina
3. 3 godziny
4. 6 godzin
5. 24 godziny

Badane czynniki: dynamika kiełkowania nasion, określenie procentowego porażenia roślin przez grzyby patogeniczne, pomiary biometryczne roślin, świeża masa roślin.

W **III etapie** prowadzono doświadczenia polowe, w których sprawdzano skuteczność działania preparatu, a także ich wpływ na wzrost i rozwój roślin, plon oraz jakość i zdrowotność otrzymanych nasion.

WYNIKI I WNIOSKI

Wyniki badań zestawiono w tabelach i na wykresach.

Wyniki badań laboratoryjnych

Badania wykazały, że preparat EM stosowany do przedsięwziętego traktowania nasion istotnie wpływał na jakość i zdrowotność materiału siewnego roślin warzywnych. Jego skuteczność zależała zarówno od gatunku rośliny, czasu traktowania oraz temperatury kiełkowania nasion. W przypadku nasion o niskiej zdolności kiełkowania np. pietruszki, marchwi, wiesiołka, uzyskano istotną poprawę zdolności kiełkowania. Najskuteczniejszymi okazały się dla nasion wymienionych gatunków czasy traktowania preparatem EM przez 20 minut, 1 i 3 godziny. Po dłuższym niż 3 godzinnym traktowaniu nasion u większości analizowanych gatunków następował spadek zdolności kiełkowania.

Ocena organoleptyczna siewek, otrzymanych z nasion kondycjonowanych przy pomocy preparatu EM, wykazała prawidłowy wzrost i rozwój roślin, nie odnotowano siewek anormalnych, co wskazuje, że badany preparat nie jest fitotoksyczny i z powodzeniem może być stosowany do osłony biologicznej materiału siewnego.

W efekcie stosowania preparatu EM do kondycjonowania nasion, następowała poprawa ich jakości i zmniejszał się procentowy udział nasion z objawami porażenia przez patogeny.

Badania nad zastosowaniem preparatu EM naturalnie aktywnego jako nawozu stosowanego doglebowo i dolistnie.

Kapusta biała odm. Kamienna Głowa

Traktowanie nasion kapusty białej odm. Kamienna Głowa preparatem EM naturalnie aktywnym zwiększało energię i zdolność kiełkowania nasion oraz ich wigor. Najlepsze efekty uzyskano po traktowaniu preparatem w stężeniu 5% i czasie 20 minut. Uzyskano wówczas 15% wzrost zdolności kiełkowania w porównaniu z kontrolą (nie traktowaną) (tab.2). Preparat EM naturalnie aktywny zastosowany w uprawach polowych kapusty do podlewania roślin (2 zabiegi) oraz dolistnie (1 zabieg) w istotny sposób wpływał na przyspieszenie i poprawę równomierności wschodów roślin (tab.3), wzrost i rozwój roślin kapusty (tab.4) oraz masę główek kapusty (tab.5) i zwiększenie plonu ogólnego.

Cebula odm. Sochaczewska

Traktowanie cebuli od początku wegetacji preparatem EM naturalnie aktywnym w formie aplikacji doglebowej (dwukrotny zabieg) i dolistnej (jeden zabieg) powodowało wzrost plonów główek cebuli, a także wzrost plonów nasion w drugim roku uprawy roślin.

Salata

EM naturalnie aktywny stosowany w uprawach sałaty donasiennie – poprawiał jakość nasion i wschody roślin oraz masę siewek w warunkach laboratoryjnych. W uprawach polowych aplikowany dwukrotnie doglebowo i aplikowany dolistnie pozytywnie wpływał na plon główek sałaty i ich masę.

Rzodkiewka odm.

Traktowanie nasion rzodkiewki preparatem EM naturalnie aktywnym zwiększało energię i zdolność kiełkowania nasion oraz ich wigor (tab). Podlewanie i opryskiwanie roślin rzodkiewki preparatem EM naturalnie aktywnym poprawiło zawiązywanie zgrubień rzodkiewki. W konsekwencji otrzymano wcześniejszy plon w obiektach traktowanych preparatem EM i większą liczbę oraz masę zgrubień (tab.). W konsekwencji otrzymano wyższy plon rzodkiewki

Pietruszka odm. Berlińska

Traktowanie nasion pietruszki odmiany Berlińska preparatem EM naturalnie aktywnym zwiększało energię i zdolność kiełkowania nasion oraz ich wigor. Najlepsze efekty uzyskano po traktowaniu preparatem w stężeniu 5% i czasie 20 minut. Preparat EM naturalnie aktywny zastosowany w uprawach polowych pietruszki do podlewania roślin (2 zabiegi) oraz dolistnie (1 zabieg) w istotny sposób wpływał na przyspieszenie i poprawę równomierności wschodów roślin (tab.), wzrost i rozwój roślin pietruszki (tab.) oraz masę korzeni (tab.) i zwiększenie plonu ogólnego.

Marchew konsumpcyjna

Przedsiwne traktowanie nasion marchwi preparatem EM naturalnie aktywnym oraz dwukrotna aplikacja doglebowa preparatu w okresach - 2 tygodnie po wysiewie nasion i na początku maja oraz jednokrotny oprysk roślin na początku lipca pozytywnie wpływały na wschody roślin, ich wzrost, rozwój, oraz wielkość i plon korzeni (tab.). Doglebowa aplikacja preparatu poprawiała strukturę gleb, zwiększała jej miąższość i warstwę próchniczną.

Marchew nasienna

Stosowanie preparatu EM naturalnie aktywnego w formie dwukrotnego podlewania i jednokrotnego opryskiwania roślin w różnych fazach rozwoju marchwi nasiennej wpływało korzystnie zarówno na plon nasion z rośliny, jak również z jednostki powierzchni. W wyniku podlewania roślin w fazie strzelania w pęd nasienny i w fazie białego pąka a następnie oprysku w pełni kwitnienia uzyskano wzrost plonu nasion z jednostki powierzchni (tab.).

Pomidor odm Jawor

Preparat EM naturalnie aktywny zastosowany na rośliny pomidora w formie dwukrotnej doglebowej i jednokrotnej dolistnej aplikacji przyspieszał zawiązywanie owoców, co skutkowało istotnie wyższą liczbą owoców w obiektach traktowanych w stosunku do kontroli oraz większą masą całkowitą owoców i co się z tym wiąże zwykłą plonów z rośliny i z jednostki powierzchni. Zmniejszył się również udział owoców porażonych zarzą ziemiaka w plonie ogólnym w stosunku do kontroli.

Pomidor nasienny odm Jawor

Opryskiwanie roślin pomidora odm Jawor testowanym preparatem pozytywnie wpływało na plon i jakość nasion. Preparat EM naturalnie aktywny poprawił energię i zdolność kiełkowania nasion pomidora w porównaniu z kontrolą. Dwukrotne podlewanie roślin oraz jeden zabieg opryskiwania preparatem spowodowały istotny wzrost plonu nasion i niektórych parametrów jakości, jak energia i zdolność kiełkowania. Uzyskano tu najlepsze wyniki spośród wszystkich pozostałych obiektów.

Ogórek odm. Monika uprawiany do bezpośredniego spożycia oraz na nasion

Podlewanie i opryskiwanie roślin ogórka odm. Monika preparatem EM naturalnie aktywnym poprawiło zawiązywanie owoców. W konsekwencji otrzymano wcześniejszy plon w obiektach traktowanych preparatem EM i większą liczbę oraz masę owoców w pierwszych dwóch terminach zbioru (tab.). W późniejszym okresie wegetacji (sierpniowe zbiory) zaobserwowano znacznie mniejszy odsetek owoców porażonych przez grzyby patogeniczne w stosunku do obiektów nie traktowanych (kontroli). W obiektach z aplikacją preparatu EM naturalnie aktywnego uzyskano istotnie wyższy plon ogólny owoców ogórka i większą średnią masę owocu w stosunku do kontroli.

Tabela 1. Wpływ traktowania nasion **kapusty** (*Brassica oleracea*) na zdolność kiełkowania (ZK%)

Temp. ⁰ C	EM			EM + Tytanit		
	10 ⁰ C	20 ⁰ C	30 ⁰ C	10 ⁰ C	20 ⁰ C	30 ⁰ C
Czas trakt.						
20 min.	75.0	79.0	73.0	76.0	84.0	77.0
40 min.	76.0	82.0	75.0	79.0	84.0	79.0
60 min.	76.0	82.0	78.0	83.0	88.0	85.0
6 godz.	73.0	84.0	73.0	77.0	86.0	80.0
kontrola	75.0	77.0	75.0	74.0	78.0	75.0

Tabela 2 . Wpływ stężenia preparatu EM oraz czasu kondycjonowania nasion kapusty odm. Kamienna Głowa na energię (EK) i zdolność kiełkowania (ZK) (%)

Stężenie	EM				EM + Tytanit			
	3%		5%		3%		5%	
Czas trakt.	EK	ZK	EK	ZK	EK	ZK	EK	ZK
20 min.	82.0	86.0	89.0	94.0	85.0	88.0	94.0	98.0
60 min.	85.0	89.0	87.0	89.0	88.0	92.0	91.0	95.0
Kontrola	78.0	79.0	78.0	79.0	78.0	79.0	78.0	79.0

Tabela 3. Wpływ stężenia preparatu EM oraz czasu kondycjonowania nasion kapusty odm. Kamienna Głowa na dynamikę wzrostu siewek i korzeni zarodkowych (test płytkowy)

Stężenie	Czas trakt.	EM				EM + Tytanit			
		3%		5%		3%		5%	
Wschody po dniach	Kontrola	20'	60'	20' min.	60' min.	20' min.	60' min.	20' min.	60' min.
		Wzrost roślin (cm)							
3	5.15	5.67	5.96	5.46	7.64	6.12	6.55	5.72	8.36
5	6.39	7.53	7.92	7.31	9.75	8.50	9.38	8.15	10.25
7	7.49	9.60	10.59	11.18	11.55	10.00	11.21	11.60	13.06
10	8.32	12.57	13.02	14.29	13.71	13.74	13.90	15.04	15.00
14	10.99	21.52	23.73	29.68	20.19	23.40	25.51	34.00	22.06

Tabela 4. Wpływ stężenia preparatu EM oraz czasu kondycjonowania nasion kapusty odm. Kamienna Głowa na wschody roślin (%) po 5 i 10 dniach (doświadczenia wazonowe)

Stężenie	Czas trakt.	EM				EM + Tytanit			
		3%		5%		3%		5%	
		5 dni	10 dni	5	10	5	10	5	10
20 min.		42.0	88.0	24.0	88.0	54.0	92.0	38.0	86.0
60 min.		42.0	84.0	16.0	80.0	60.0	89.0	23.0	86.0
Kontrola		20.0	85.0	20.0	85.0	20.0	85.0	20.0	85.0

Tabela 5. Wpływ preparatu EM aplikowanego w uprawach polowych kapusty odm. Kamienna Głowa na masę główek

L.p.	Stężenie Sposób traktowania	Średnia masa główek (kg)			
		EM		EM + Tytanit	
		3%	5%	3%	5%
1.	20 min.	2.15	2.28	2.40	2.53
2.	20'+ gleba	2.35	2.65	2.70	2.95
3.	20'+oprysk	2.28	2.40	2.56	2.80
4.	1+2+3	3.20 a	3.45a	3.60a	3.82a
5.	60 min.	2.31	2.39	2.50	2.45
6.	60'+ gleba	2.40	2.56	2.68	2.85
7.	60'+oprysk	2.47	2.44	2.75	3.06
8.	1+2+3	2.95ab	3.29a	3.75a	3.90a
9.	Kontrola		2.00 c		

Tabela 6. Wpływ traktowania nasion preparatem EM naturalnie aktywnym na kiełkowanie sałaty i rzodkiewki

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Sałata		Rzodkiewka	
	Energia kiełkowania (%)	Zdolność kiełkowania (%)	Energia kiełkowania (%)	Zdolność kiełkowania (%)
Traktowanie nasion	75.5	78.0	79.5	82.5
Doglebowa	80.5	88.0	84.5	86.0
Dolistna	77.0	82.5	83.0	84.5
N +Dolistna + doglebowa	82.0	89.5	85.0	88.5
Kontrola	73.0	77.5	79.5	80.5

Tabela 7. Wpływ traktowania nasion sałaty preparatem EM naturalnie aktywnym na jakość nasion, wschody roślin i masę siewek (badania laboratoryjne i szklarniowe)

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Energia kiełkowania (%)	Zdolność kiełkowania (%)	Liczba wschodów (%)	Świeża masa siewek (g)
Traktowanie nasion	75.5	78.0	79.5	48.5
Doglebowa	80.5	88.0	89.5	56.0
Dolistna	77.0	82.5	83.0	51.5
N +Dolistna + doglebowa	82.0	89.5	91.0	54.2
Kontrola	73.0	77.5	76.0	47.5

Tabela 8. Wpływ traktowania **sałaty** preparatem EM naturalnie aktywnym na wschody roślin i plon główek

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Wschody roślin szt /m ²	Plon główek		
		Sztuk/m ²	Plon ogólny g/m ²	Masa główki (g)
Traktowanie nasion	14.0	14.1	195.5	19.0
Doglebowa	16.0	16.5	263.1	26.0
Dolistna	14.2	15.2	210.0	22.5
N +Dolistna + doglebowa	16.5	16.8	267.8	26.8
Kontrola	12.2	13.0	189.0	18.3

Tabela 9. Wpływ traktowania nasion rzodkiewki preparatem EM naturalnie aktywnym na jakość nasion, wschody roślin i masę siewek (badania laboratoryjne i szklarniowe)

Aplikacja EM	Energia kiełkowania(%)	Zdolność kiełkowania (%)	Liczba wschodów %	Świeża masa siewek (g)
Traktowanie nasion	73.5	76.5 b	75.5 b	251.0 bc
Doglebowa	80.5	87.5 a	86.0 a	338.9 a
Dolistna	75.0	82.5 ab	78.0 b	285.3 b
N +Dolistna + doglebowa	79.0	84.0 ab	84.5 ab	330.0 ab
Kontrola	73.0	75.5 b	70.5 c	247.5 bc

Tabela 10. Wpływ traktowania nasion preparatem EM naturalnie aktywnym na wschody roślin i plon zgrubień **rzodkiewki** (średnie z 4 powtórzeń)

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Wschody Szt / m ²	Plon zgrubień		
		Sztuk/m ²	g/ m ²	Masa jednego zgrubienia (g)
Traktowanie nasion	67.1	59.5	139.5	1.99
Doglebowa	83.6	71.8	166.3	2.65
Dolistna	70.9	65.3	147.5	2.31
N +Dolistna + doglebowa	80.5	69.5	159.8	2.53
Kontrola	65.0	63.0	142.5	2.18

Tabela 11. Wpływ traktowania nasion **marchwi** (*Daucus carota*) preparatem EM na zdolność kiełkowania (ZK%)

Temp. ⁰ C Czas trakt.	EM – 0.25%		
	10 ⁰ C	20 ⁰ C	30 ⁰ C
20 min.	72.0	74.0	84.0
1 godz.	86.0	88.0	94.0
3 godz.	80.0	81.0	90.0
6 godz.	71.0	77.0	75.0
24 godz.	65.0	71.0	65.0
Kontrola	67.0	74.0	67.0

Tabela 12. Wpływ aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego w uprawach marchwi na plon korzeni

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Średnia masa korzenia (g)	Średnica korzenia (cm)	Długość korzenia (cm)	Plon korzeni	
				Szt	kg/100m ²
Traktowanie nasion	114.8	3.35	15.60	133.0	670,4
Doglebowa	132.4	3.79	16.99	158.9	719,9
Dolistna	121.0	3.58	16.18	140.5	680,5
N +Dolistna + doglebowa	126.5	3.72	16.75	154.0	725,0
Kontrola	114.1	3.22	15.30	124.0	633,0

Tabela 13. Wpływ preparatu EM naturalnie aktywnego na wschody roślin i strukturę plonu korzeni marchwi

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Wschody Szt/m ²	Plon handlowy		Plon ogólny	
		Szt/m ²	Kg/100m ²	Szt/m ²	Kg/ m ²
Traktowanie nasion	71.4 b	35.2 b	4.30 ab	53.0b	7.13b
Doglebowa	97.5 a	52.0 a	7.31 a	78.6a	9.55a
Dolistna	79.9 b	43.7ab	5.50 ab	59.9b	8.19ab
N +Dolistna + doglebowa	96.8 a	49.5 a	6.65 a	79.8a	8.95a
Kontrola	63.0 c	32.0 b	4.06 b	50.5bc	6.50b

Tabela 14. Wpływ aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego na plon i jakość nasion marchwi

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Plon nasion z 1 rośliny (g)	Plon nasion (kg/10m ²)	Masa 1000 nasion (g)	Zdolność kiełkowania (%)
Traktowanie nasion	10.5a	0.572c	1,110bc	69.4 c
Doglebowa	13.5b	0.708a	1,290a	89.0 a
Dolistna	11.6b	0.630ab	1,264ab	76.0 b
N +dolistna + doglebowa	13.0bc	0.754a	1,282a	88.5 a
Kontrola	9.6c	0.536c	1,064c	67.0c

Tabela 15. Wpływ traktowania nasion **pietruszki** (*Petroselinum sativum*) preparatem EM na zdolność kiełkowania (ZK%)

Temp. ⁰ C	EM- 0.25%		
	10 ⁰ C	20 ⁰ C	30 ⁰ C
Czas trakt.			
20 min.	91.0	93.0	79.0
1 godz.	93.0	96.0	96.0
3 godz.	90.0	89.0	83.0
6 godz.	91.0	84.0	79.0
24 godz.	82.0	81.0	76.0
kontrola	82.0	88.0	82.0

Tabela 16. Wpływ preparatu EM naturalnie aktywnego na wschody i plon pietruszki

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Wschody Szt/m ²	Plon handlowy		Plon ogólny	
		Szt/m ²	Kg/m ²	Szt/m ²	Kg/ m ²
Traktowanie nasion	15.9	15.0bc	1.1	27.1b	2.16
Doglebowa	19.4	20.3a	1,6	36.8ab	2.69
Dolistna	16.7	17.5b	1,3	34.5ab	2.34
N+Dolistna + doglebowa	18.8	19.7a	1,8	38.9a	2.88
Kontrola	11.5	13.9c	1,1	26.0b	2.11

Tabela 17. Wpływ preparatu EM naturalnie aktywnego na jakość nasion i wschody roślin ogórka odm. Monika (badania laboratoryjne i szklarniowe)

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Energia kiełkowania (%)	Zdolność kiełkowania (%)	Liczba wschodów (%)	Świeża masa siewek (g)
Traktowanie nasion	86.0	87.5	79.5 b	114.3 bc
Doglebowa	88.5	89.0	84.0 a	195.5 b
Dolistna	91.0	92.0	86.5 a	203.0ab
N +Dolistna + doglebowa	88.0	89.5	82.0 ab	220.5a
Kontrola	81.0	83.5	73.0 c	98.9 c

Tabela 19. Wpływ opryskiwania roślin preparatem EM naturalnie aktywnym na plonowanie ogórka odm. Monika

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Plon wczesny owoców			Plon ogólny owoców		
	Szt	Kg	Średnia masa owocu (g)	Sztuk	Kg	Średnia masa owocu (g)
Traktowanie nasion	196c	6.60c	31.0 bc	599c	21.05ab	28.50b
Doglebowa	282ab	11.05a	44.0a	878a	29.06a	32.39a
Dolistna	226b	9.21b	36.4ab	765b	24.41b	30.05ab
N +Dolistna + doglebowa	290a	11.68a	40.6ab	840ab	28.50a	34.30a
Kontrola	188cd	5.85cd	32.5 b	561cd	19.18bc	27.80b

Dane oznaczone jednakowymi literami nie różnią się istotnie

Tabela 20. Wpływ aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego na wschody cebuli

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Liczba roślin podczas wschodów szt/m ²			Liczba roślin podczas zbioru
	26.IV.2006	07.V.2006	03.VI.2006	
Traktowanie nasion	75.8	80.1 c	109.5 b	89.5
Doglebowa	91.6	109.0 a	128.0 a	110.6
Dolistna	90.0	106.5 ab	116.0 ab	103.5
N +Dolistna + doglebowa	88.5	99.0 b	109.3 b	106.1
Kontrola	66.9	78.5 c	91.5 c	81.8

Tabela 21. Wpływ aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego na plon cebuli

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Plon handlowy		Plon ogólny	
	Szt/m ²	Kg/m ²	Szt/m ²	Kg/m ²
Traktowanie nasion	34.8	2.64b	55.3b	3.21b
Doglebowa	43.0	3.83a	62.5a	4.90a
Dolistna	40.1	3.45ab	57.6ab	3.62ab
N +Dolistna + doglebowa	44.5	3.96a	59.9ab	4.99a
Kontrola	30.9	2.38b	52.8bc	3.25b

Tabela 23. Wpływ preparatu EM naturalnie aktywnego na jakość nasion cebuli odm. Sochaczewska i wschody roślin (badania laboratoryjne i polowe)

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Energia kiełkowania (%)	Zdolność kiełkowania (%)	Max. liczba wschodów
Traktowanie nasion	82.5	87.0	85.8ab
Doglebowa	93.5	95.0	93.7a
Dolistna	92.5	94.5	82.5ab
N +Dolistna + doglebowa	95.0	97.0	91.0a
Kontrola	84.5	86.5	75.9c

Tabela 24. Wpływ preparatu EM na plon główek cebuli

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Masa cebuli szt. (g)	Średnica cebuli (cm)	Plon cebul	
			Sztuk	kg /100m ²
Traktowanie nasion	58.0	4.4	175.0c	363,5c
Doglebowa	66.9	5.1	198.9 a	455,5a
Dolistna	60.1	4.3	184.2b	421,7
N +Dolistna + doglebowa	67.5	4.8	195.5 a	451,0ab
Kontrola	54.5	4.0	171.0c	360,8c

Tabela 25. Wpływ opryskiwania roślin preparatem EM naturalnie aktywnym na plon owoców pomidora odm. Jawor

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Plon ogólny owoców	
	Szt.	Kg
Traktowanie nasion (N)	411.3b	35.52b
Doglebowa	442.7 ab	45.33a
Dolistna	428.5ab	38.20b
N +dolistna + doglebowa	462.8a	42.14ab
Kontrola	368.4bc	32.70b

Dane oznaczone jednakowymi literami nie różnią się istotnie

Tabela 26. Wpływ opryskiwania roślin pomidora odm. Jawor preparatem EM naturalnie aktywnym na plon i jakość nasion

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Plon nasion g/10m ²	Masa 1000 nasion (g)	Energia kiełkowania %	Zdolność Kiełkowania %
Traktowanie nasion	33.25	2.86	89.3	91.3
Doglebowa	41.42	3.05	95.5	96.5
Dolistna	37.10	2.81	91.0	94.8
N +dolistna + doglebowa	42.55	2.96	94.5	97.0
Kontrola	34.01	2.88	88.0	91.0

Tabela 27. Wpływ opryskiwania preparatem EM naturalnie aktywnym na plon owoców pomidora

Sposób aplikacji preparatu EM naturalnie aktywnego	Plon wczesny (kg/ 100m ²)	Plon ogólny (kg/100m ²)
Traktowanie nasion	101.8c	221.0b
Doglebowa	190.0a	338.9a
Dolistna	168.5b	279.5ab
N +dolistna + doglebowa	181.5a	355.0a
Kontrola	98.8cd	190.0c

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski:

WNIOSKI

1. Preparat EM naturalnie aktywny stosowany w uprawach wybranych gatunków roślin warzywnych w dawce 40 l/ha w formie dwukrotnej aplikacji doglebowej i / lub jednokrotnej dolistnej poprawiał strukturę gleby, jej miąższość oraz przy dłuższym czasokresie stosowania (3-5 sezonów wegetacyjnych) zwiększał warstwę próchniczą.
2. Wykazano pozytywny wpływ i plonotwórcze działanie preparatu EM aplikowanego przedsięwnie, dolistnie i doglebowo. W żadnych z testowanych gatunków roślin nie stwierdzono efektów fitotoksyczności, nawet przy stężeniach wyższych od zalecanych przez producenta.
2. Preparat EM naturalnie aktywny stosowany doglebowo i /lub dolistnie w uprawach roślin warzywnych istotnie wpływał na wzrost plonu korzeni marchwi, pietruszki, cebuli, owoców pomidora, ogórka gruntowego, sałaty i rzodkiewki.
3. Badany preparat stosowany w uprawie ogórka i pomidora gruntowego stymulował zawiązywanie owoców oraz ich wzrost powodując w rezultacie przyspieszenie zbiorów o około dwa tygodnie i zwiększając plon ogólny o około 15-21% w stosunku do kontroli. W uprawie pomidora na nasiona opryskiwanie roślin omawianym preparatem spowodowało wzrost plonu nasion, a także poprawiło zdolność kiełkowania o 5-8%.
4. W uprawie marchwi i pietruszki stwierdzono kondycjonujące działanie preparatu EM naturalnie aktywnego na nasiona. W efekcie uzyskano przyspieszenie wschodów roślin o około 6-9 dni oraz wyrównanie roślin, co przekładało się na wyższą plonu i większą masę korzeni w stosunku do kontroli (nie traktowanej). Preparat w istotny sposób poprawiał kondycję roślin słabszych.
5. Dwukrotne podlewanie roślin warzywnych uprawianych na nasiona i jednokrotne opryskiwanie nasienników preparatem EM naturalnie aktywnym w fazie pełni kwitnienia skutkowało lepszym zawiązywaniem nasion, powodując wzrost plonu i jakości otrzymanych nasion u większości badanych gatunków.

BIOPREPARAT EM STOSOWANY DO PRZEDSIĘWNEGO TRAKTOWANIA

NASION

Efektywne Mikroorganizmy istotnie wpływały na jakość i zdrowotność materiału siewnego roślin warzywnych i leczniczych. W przypadku nasion o niskiej zdolności kiełkowania np. kopru włoskiego i ogrodowego, pietruszki, marchwi, jeżówki, wiesiołka, kolendry siewnej, majeranku uzyskano **poprawę zdolności kiełkowania** od 12 do 28%. Najskuteczniejszą metodą było moczenie nasion w EM od 20 minut do 3 godzin (różnie w zależności od gatunku rośliny i wielkości nasion). Po dłuższym niż 3 godzinnym traktowaniu nasion u większości gatunków następował spadek ich zdolności kiełkowania.

Rośliny otrzymane z nasion traktowanych preparatem EM wykazywały prawidłowy wzrost i rozwój, nie odnotowano siewek anormalnych, co wskazuje, że badany preparat nie jest fitotoksyczny i z powodzeniem może być stosowany do osłony biologicznej materiału siewnego.

W efekcie stosowania preparatu EM do przedśiewnego traktowania nasion, następowała **poprawa ich zdrowotności** i zmniejszał się procentowy udział nasion porażonych przez mikroflorę. Stwierdzono właściwości ochronne preparatu EM przed patogenami przenoszonymi z materiałem siewnym. Po zastosowaniu preparatu do moczenia nasion następowało **hamowanie wzrostu i rozwoju a także redukcja niektórych gatunków grzybów patogenicznych przenoszonych z nasionami** m.in. z rodzaju *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Phoma*, *Septoria*. Kompleksowo występujące asocjacje wymienionych patogenów są sprawcami m.in. zgorzeli siewek, przedwczesnego zamierania kwiatostanów i całych roślin, a w rezultacie znacznych strat plonów. Grzybów z rodzaju *Fusarium* przenoszone z nasionami na rośliny potomne powodują trudne do zwalczania choroby - fuzaryjne wędnięcia roślin, *Botrytis* – są sprawcami szarej pleśni, *Septoria* – septoriozy, a wszechobecne na materiale siewnym wszystkich gatunków roślin – grzyby z rodzaju *Alternaria* - alternariozy, czarną zgniliznę korzeni marchwi, alternariozy naci marchwi.

Im wyższe stężenie preparatu EM (5 %) użytego do kondycjonowania nasion, tym lepsze efekty uzyskiwano po krótszym czasie traktowania. W przypadku nasion kapusty najlepszą jakością mierzoną energią i zdolnością kiełkowania (89% i 94%) a także zdrowotnością otrzymano po 20 minutach traktowania EM o stężeniu 5%. Przy stężeniu 3% należałoby wydłużyć czas traktowania nasion do 1 godziny.

Kompleksowe stosowanie Efektywnych Mikroorganizmów (donasiennie + dolistnie + doglebowo) powoduje zwiększenie plonów nasion roślin ogrodniczych - w niektórych gatunkach roślin warzywnych i leczniczych nawet o 30-50%.

BIOPREPARAT EM STOSOWANY DOGLEBOWO I DOLISTNIE W UPRAWACH ROŚLIN OGRODNICZYCH (WARZYWNYCH, LECZNICZYCH, PRZYPRAWOWYCH)

Biopreparat EM stosowany doglebowo poprawia strukturę gleby, regeneruje jej pożyteczną mikroflorę i pozwala zmniejszyć standardowe dawki nawozów mineralnych. Skuteczność i szybkość jego działania zależy przede wszystkim od stopnia degradacji gleb. Przy glebach silnie zdegradowanych poprzez wieloletnią intensywną uprawę roślin metodami

konwencjonalnymi , proces regeneracji gleb przy pomocy Efektywnych Mikroorganizmów wydłuża się nawet do 2 lat. W ciągu tego okresu zaleca się stosowanie wyższych dawek biopreparatu EM– około 6-8 l /ha. W kolejnych latach stosowania dawkę należy sukcesywnie zmniejszać. Po 3-4 latach uprawy zadawalające efekty można otrzymać już przy dawce 05-2 l EM/ha.

Dolistną aplikację Efektywnych Mikroorganizmów w uprawach roślin ogrodniczych należy rozpocząć już w fazie młodocianej wzrostu roślin (juwenilnej), po ukazaniu się pierwszych liści właściwych. Zabiegi należy kontynuować z częstotliwością co 15- 20 dni, aż do zbioru roślin. W razie wystąpienia objawów chorób, częstotliwość zabiegów i dawki należy zwiększyć, bez ryzyka fitotoksyczności preparatu.

Stwierdzono, że EM stosowany w uprawach roślin ogrodniczych doglebowo i dolistnie powodował:

- ♣ szybsze i równomierniejsze wschody roślin
- ♣ stymulację wzrostu i rozwoju roślin
- ♣ poprawę zdrowotności roślin
- ♣ wzrost plonu ogólnego i handlowego
- ♣ poprawę jakości i zdrowotności materiału wysadkowego – cebul, korzeni, główek (wyrównanie, brak rozwidleń i deformacji)

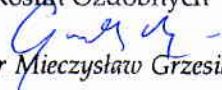
MOŻLIWOŚCI ŁĄCZNEGO STOSOWANIA EFEKTYWNYCH MIKROORGANIZMÓW Z INNYMI BIOPREPARATAMI I FUNGICYDAMI W UPRAWACH KONWENCJONALNYCH I INTEGROWANYCH

EM może być stosowany łącznie z innymi biopreparatami i środkami pochodzenia roślinnego. W badaniach z Tytanitem, zwłaszcza w ekstremalnych warunkach uprawy roślin (susza, zbyt duża wilgotność, okresowy niedobór składników mineralnych uzyskano w większości testowanych gatunkach roślin poprawę kondycji roślin, ich zdrowotności a w rezultacie wzrost plonu zielonej masy i nasion. Ich skuteczność zależy od gatunku rośliny, stężenia preparatów, czasu i temperatury kiełkowania nasion oraz sposobu aplikacji. Najlepsze efekty można uzyskać stosując preparaty kompleksowo – przedsięwzięcie +doglebowo + dolistnie. Podobne rezultaty uzyskuje się po łącznym stosowaniu EM ze środkami pochodzenia roślinnego (wyciągami i innymi).

Efektywnych Mikroorganizmów nie należy natomiast łączyć z fungicydami, gdyż zmniejszy to skuteczność działania EM. Zaleca się natomiast eliminowanie zabiegów chemicznych na korzyść ochrony biologicznej roślin przy pomocy Efektywnych Mikroorganizmów .

Bardzo istotną informacją dla producenta roślin jest fakt, że preparat EM w przeciwieństwie do fungicydów indukuje wzrost i rozwój mikroflory pożytecznej (antagonistycznej) np. grzybów z rodzaju *Trichoderma*, *Gliocladium* i *Gonatotrys*, zwalczających bądź ograniczających rozwój patogenów, natomiast fungicydy niszczą nie tylko patogeny ale także mikroflorę pożyteczną.

Takie efekty uzyskano zarówno po aplikacji preparatu doglebowo, dolistnie, jak również po traktowaniu nasion (donasiennie). Biopreparat może być więc z powodzeniem włączony do biologicznej osłony nasion wielu gatunków roślin ogrodniczych, a także wykorzystywany do poprawy mikrośrodowiska glebowego (rizosfery) i środowiska fylloplany.

Zastępca Dyrektora
ds. Roślin Ozdobnych

prof. dr Mieczysław Grzesik

KIEROWNIK SAMODZIELNEGO
AKREDYTOWANEGO LABORATORIUM
OCENY NASION I SiK w Skierniewicach


dr Regina Janas