



**Mikroelementy w ekologicznej
produkcji nasiennej warzyw**

**Micronutrients in organic seed
production of vegetable plants**

**dr Regina Janas
prof. dr hab. Mieczysław Grzesik
Instytut Ogrodnictwa,
Skierniewice**

Zakres prac badawczych i wdrozeniowych Pracowni Nasiennictwa Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach

- Teoretyczne i praktyczne aspekty ekologicznej, integrowanej i konwencjonalnej produkcji nasiennej roślin ogrodniczych
- doskonalenie technologii produkcji i uszlachetniania nasion
- innowacyjne metody poprawy jakości nasion i ich szybkiej oceny
- metody zwiększenia zdrowotności nasion
- ekologiczne metody ochrony plantacji nasiennych
- introdukcja nowych gatunków roślin prozdrowotnych celem pozyskania nasion dla przemysłu farmaceutycznego i spożywczego
- innowacyjne metody produkcji kiełków wolnych od mikroorganizmów
- zastosowanie metod uodparniania roślin na chłód poprzez traktowanie pęczniejących nasion szokiem termicznym
- zastosowanie kiełkowania nasion i roślin jako bioindykatorów skażeń środowiska oraz przydatności gleby i wody w produkcji ogrodniczej
- działalność upowszechnieniowa, legislacyjna i współpraca naukowa



Produkcja nasion warzyw - to specyficzny dział gospodarki, charakteryzujący się:

- długim cyklem produkcji,
- dużą zależnością od warunków pogodowych,
- koniecznością posiadania specyficznej, często trudnej do zdobycia wiedzy.
- dynamicznym rozwojem w ostatnim dziesięcioleciu.

Według Międzynarodowej Federacji Nasiennej (ISF) świadczy o tym stały wzrost wartości obrotów towarowych, będący wynikiem wzrostu eksportu polskich warzyw, zwiększającej się powierzchni upraw dla przemysłu oraz ponownym wzrostem zainteresowania działkowiczów uprawą warzyw.

Firmy nasienne i ich specyfika

Świat - ponad 30 tysięcy firm nasiennych w tym ponad 6 tysięcy w Chinach.

Polska - wg szacunków Polskiej Izby Nasiennej (PIN) - ponad 700 podmiotów ma zgodę na obrót materiałem siewnym.

Liczba ta maleje. Firmy łączą się, dochodzi do fuzji. Motorem przemian w branży jest stała nadprodukcja nasion. Dostawcy konkurują między sobą odmianą oraz jakością nasion, a na rynku amatorskim także ceną.

ŚWIATOWE KIERUNKI PRODUKCJI NASION

1. Rynek profesjonalny – jest w 70-80% zdominowany przez firmy zagraniczne. Wynika to z tego, że wiele gatunków (pomidor, kapusta, sałata, papryka), ma odmiany mieszańcowe lepsze niż odmiany z polskich firm hodowlano – nasiennych. Rynek ten utraciliśmy po roku 1989 i z trudem go próbujemy odzyskać. Nasiona w tym sektorze systematycznie drożeją.

2. Rynek amatorski – sprzedaż nasion na tym rynku wzrasta, co wiąże się ze zwiększonym zapotrzebowaniem działkowiczów, powracających do tradycji upraw warzyw na własne potrzeby (taki trend obserwuje się w wielu krajach UE). W niektórych sektorach np. nasion ziół – wzrost sprzedaży nasion waha się od 70-100%. Nasiona w tym sektorze tanieją.

1. Główni dostawcy nasion*

Firma	Liczba torebek	Tendencja
Vilmorin-Garden	28	duży wzrost
W. Legutko	14	duży wzrost
PlantiCo-Zielonki	12	wzrost
Polan	12	wzrost
PNOS Ożarów Mazowiecki	8	spadek
Torseed	11	wzrost
Spójnia-Nochowo	5	spadek
Razem	90	wzrost

*na rynek amatorski warzyw i kwiatów w Polsce w sezonie handlowym 2013/2014 oraz tendencje w porównaniu z poprzednim sezonem (w milionach torebek).

2. Światowy handel*

Rok	Mld USD
1970	0,9
1985	1,2
1990	2,9
2000	3,5
2010	8,2
2012	10

*nasionami (ISF)

3. Wartość rynkowa nasion

Wartość rynku krajowego (mld USD)		
Kraj/rok	2010	2012
USA	12	12
Chiny	9	9,95
Francja	3,6	2,8
Brazylia	2,6	2,625
Indie	2	2
Japonia	1,6	1,35
Niemcy	0,76	1,17
Argentyna	0,75	0,99
Włochy	0,72	0,767
Polska	0,26	0,28

4. Najwięksi eksporterzy (ISF)

Wartość eksportu nasion warzyw (mln USD)		
Kraj/rok	2010	2012
Holandia	1004	1255
USA	485	529
Francja	298	349
Chiny	88	158
Chile	104	150
Włochy	106	116
Izrael	106	105
Japonia	98	91
Niemcy	55	58
Dania	53	42
Polska	3	2

5. Najwięksi importerzy*

Wartość importu (mln USD)		
Kraj/rok	2010	2012
Holandia	298	373
USA	281	369
Meksyk	200	221
Hiszpania	161	197
Włochy	154	170
Francja	116	137
Turcja	98	122
Japonia	87	113
Chiny	105	111
Wielka Brytania	150	70
Polska	43	50

*nasion ogrodniczych w 2010–2012 r. (ISF)

6. Handel nasionami w wybranych krajach w 2012 r. (ISF)*

Kraj/ sektor	Import			Eksport		
	uprawy polowe	nasiona warzyw	nasiona kwiatów	uprawy polowe	nasiona warzyw	nasiona kwiatów
USA	873	369	70	930	529	72
Francja	540	137	10	1437	349	18
Holandia	236	373	49	256	1255	72
Niemcy	590	90	20	638	58	31
Włochy	242	170	10	198	116	1
Meksyk	133	221	1	175	27	1
Polska	122	50	3	42	2	1

*(wartość w mln USD)

Tabela 7. Podział warzyw pod względem zapotrzebowania na mikroelementy

Mikro-element	Wymagania roślin			Przyczyny niedoboru i zawartość deficytowa w roślinach	Zalecenia nawozowe (na hektar)
	niskie	średnie	wysokie		
Bor	fasola groch ogórek papryka ziemniak	cebula kukurydza marchew pasternak pomidor rzodkiewka sałata szparag szpinak	brokuł brukiew burak ćwikłowy gorczyca kalafior kapusta rzepa seler	<ul style="list-style-type: none"> • mała zawartość substancji organicznej • wysokie pH gleby (>7,4) • wysoka wilgotność gleby • gleby piaszczyste • przedłużająca się susza • zawartość deficytowa w roślinach (mg/kg s.m.): — dwuliścienne <10–20 — jednoliścienne <2–10 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nawożenie dogłębowe: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 5–25 kg boraksu lub 5–15 kg kwasu bornego 2. Nawożenie dolistne: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 1,5–3,0 kg boraksu
Cynk	groch kapusta marchew szparag	burak ćwikłowy fasola ogórek pomidor sałata ziemniak	cebula kukurydza szpinak	<ul style="list-style-type: none"> • mała zawartość substancji organicznej • pH gleby >7,0 • bardzo wysoka zawartość fosforu • ograniczona objętość podłoża • gleby piaszczyste • gleby organiczne • długotrwałe zimno i za wysoka wilgotność gleby • zawartość deficytowa w roślinach <15–20 mg/kg s.m. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nawożenie dogłębowe: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 20–50 kg $ZnSO_4 \times 7H_2O$ lub ZnO ◆ 10–20 kg chelatu Zn 2. Nawożenie dolistne: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2–5 kg $ZnSO_4 \times 7H_2O$ ◆ 2–5 kg chelatu Zn 3. Nawożenie rzędowe: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 20–40 kg $ZnSO_4 \times H_2O$ lub ZnO
Mangan	szparag	brokuł brukselka groch kalafior kapusta kukurydza ogórek pomidor rzepa seler ziemniak	cebula fasola sałata szpinak	<ul style="list-style-type: none"> • pH gleby >6,8 • ograniczona objętość podłoża • gleby organiczne • gleby piaszczyste • długotrwałe zimno i nadmierna wilgotność gleby • zawartość deficytowa w roślinach <10–20 mg/kg s.m. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nawożenie dogłębowe: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 20–80 kg $MnSO_4 \times 4H_2O$ lub MnO ◆ 10–20 kg chelatu Mn 2. Nawożenie dolistne: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 4–8 kg $MnSO_4 \times H_2O$ ◆ 2–5 kg chelatu Mn 3. Nawożenie rzędowe: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 20–50 kg $MnSO_4 \times 4H_2O$ lub MnO
Miedź	szparag fasola groch	brokuł brukselka marchew kalafior seler ogórek pasternak rzodkiewka kukurydza ziemniak rzepa	burak ćwikłowy sałata cebula szpinak	<ul style="list-style-type: none"> • gleby organiczne • gleby alkaliczne • przepuszczalne piaski • zawartość deficytowa w roślinach <2–5 mg/kg s.m. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nawożenie dogłębowe: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 20–50 kg $CuSO_4 \times 5H_2O$ lub CuO 2. Nawożenie rzędowe: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2,5–7,5 kg $CuSO_4 \times H_2O$ lub CuO ◆ 0,5–1,5 kg chelatu Cu 3. Nawożenie dolistne: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2 kg $CuSO_4 \times 5H_2O$ ◆ 2 kg chelatu Cu
Molibden	kukurydza marchew ogórek seler szparag ziemniak	fasola groch kapusta kukurydza pomidor rzepa rzodkiewka	brokuł (fot. 1 na str. 127) burak ćwikłowy cebula kalafior sałata szpinak	<ul style="list-style-type: none"> • gleby kwaśne (pH <5,5) • nadmierna wilgotność gleby • zawartość deficytowa w roślinach <0,5 mg/kg s.m. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nawożenie dogłębowe: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 1–3 kg molibdenian amonu lub sodu 2. Zaprawianie nasion nawozami: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 15 g Mo wymieszane z nasionami 3. Nawożenie dolistne: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 100–400 g molibdenianu sodu lub amonu
Żelazo	—	kapusta kukurydza szparag	fasola burak ćwikłowy brokuł kalafior szpinak pomidor (fot. 2)	<ul style="list-style-type: none"> • wysokie pH (>7,4) • długotrwałe zimno i nadmierna wilgotność gleby • gleby alkaliczne • zawartość deficytowa w roślinach <50 mg/kg s.m. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nawożenie dogłębowe: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 25–75 kg $FeSO_4 \times 7H_2O$ 2. Nawożenie rzędowe: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 7,5–25 kg $FeSO_4$ ◆ 1,5–2,5 kg chelatu Fe 3. Nawożenie dolistne: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 0,35–0,5 kg chelatu Fe ◆ 1,25–2,5 kg $FeSO_4$

MIKROELEMENTY W PRODUKCJI NASIENNEJ

WARZYW

Znaczenie boru (B), krzemu (Si), tytanu (Ti) oraz jodu (J) w produkcji nasiennej roślin warzywnych

BOR (B) – jest mikroskładnikiem niezbędnym dla życia roślin i nie może być zastąpiony innym pierwiastkiem. Pełni wiele ważnych funkcji w roślinach, także na etapie kiełkowania nasion i ich formowania na roślinie matecznej.

Bor decyduje o:

1. prawidłowym rozwoju stożka wzrostu już od fazy kiełkowania i podziale komórek;
2. wpływa na prawidłową budowę ścian komórkowych zwiększając odporność na niektóre choroby i odporność mechaniczną roślin;
3. jest niezbędny do kiełkowania pyłku i wzrostu łagiewki pyłkowej, polepszając jej trwałość.
4. reguluje procesy kwitnienia, skuteczności zapylenia, zawiązywania i i wykształcenia nasion oraz owoców;
5. współdecyduje o dobrej energii i zdolności kiełkowania nasion;
6. reguluje gospodarkę wodną rośliny;
7. stwierdzono pozytywny wpływ boru na jakość biologiczną plonu wielu roślin.

KRZEM (Si) – działa korzystnie na warzywa

1. Zwiększa ich odporność na choroby (Robak i Ostrowska 2006, 2008)
2. poprawia ich jakość,
3. powoduje **silifikację endodermy, czyli powstawanie cienkiej powłoki krzemowej, zabezpieczającej przed wnikaniem patogenów i pasożytów drogą korzeniową** (Grenda i Skowrońska 2004),
4. zwiększa plon i trwałość pozbiorną warzyw (Resende i in. 2008, Borkowski i in. 2014)).
5. **niweluje fitotoksyczne działanie niektórych pierwiastków (glin, mangan, ołów, kadm, cynk, rtęć)** (Grenda i Skowrońska 2004, Hou i inni 2006),
6. **zwiększa masę 1000 nasion, ich siłę kiełkowania i zdrowotność** (Janas i Borkowski 2009),
7. **zwiększa plon nasion** (oberżyna, sałata) (Górecki i in. 2004, Janas i Borkowski 2009),
8. **zwiększa masę rozsady (cebula)** (Górecki 2010),
9. ogranicza transpirację (Grenda i Skowrońska 2004) i zmniejsza wrażliwość roślin na niedobór światła (Hou i in. 2006).

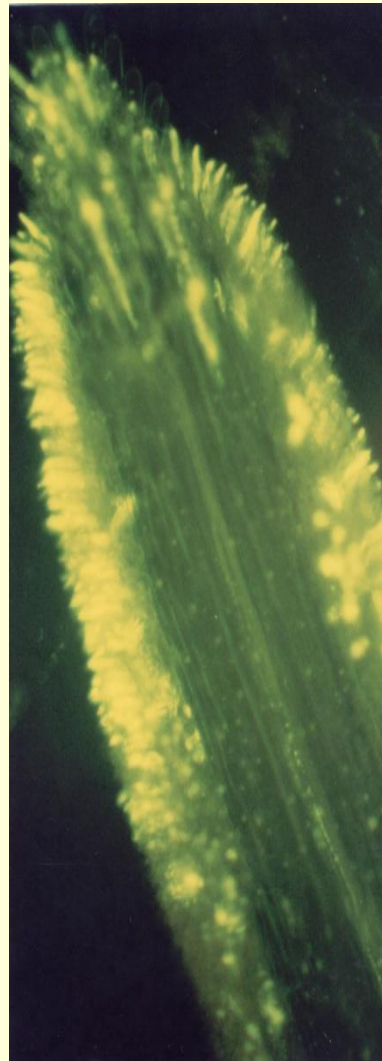
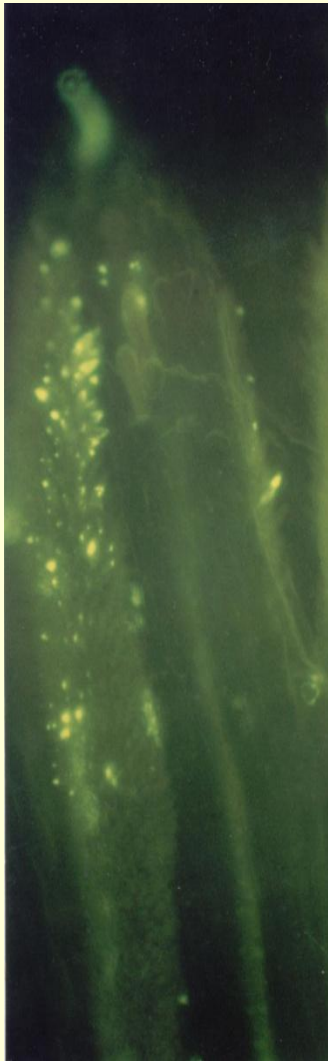
TYTAN (Ti)

1. Wpływa korzystnie na wzrost i rozwój roślin poprzez uaktywnianie procesów metabolicznych : fotosyntezy i pobieranie składników pokarmowych,
2. stymuluje zapylenie i zapłodnienie,
3. przyspiesza zawiązywanie owoców i nasion
4. zwiększa ich plon i poprawia jakość nasion.
5. wzmacnia system odpornościowy roślin na choroby grzybowe i bakteryjne

Wchodzi w skład m.in. preparatu Tytanit (45%), który jest produkowany przez przedsiębiorstwo Intermag z Olkusza. Zawiera 0,8% tytanu (8,5g/l)

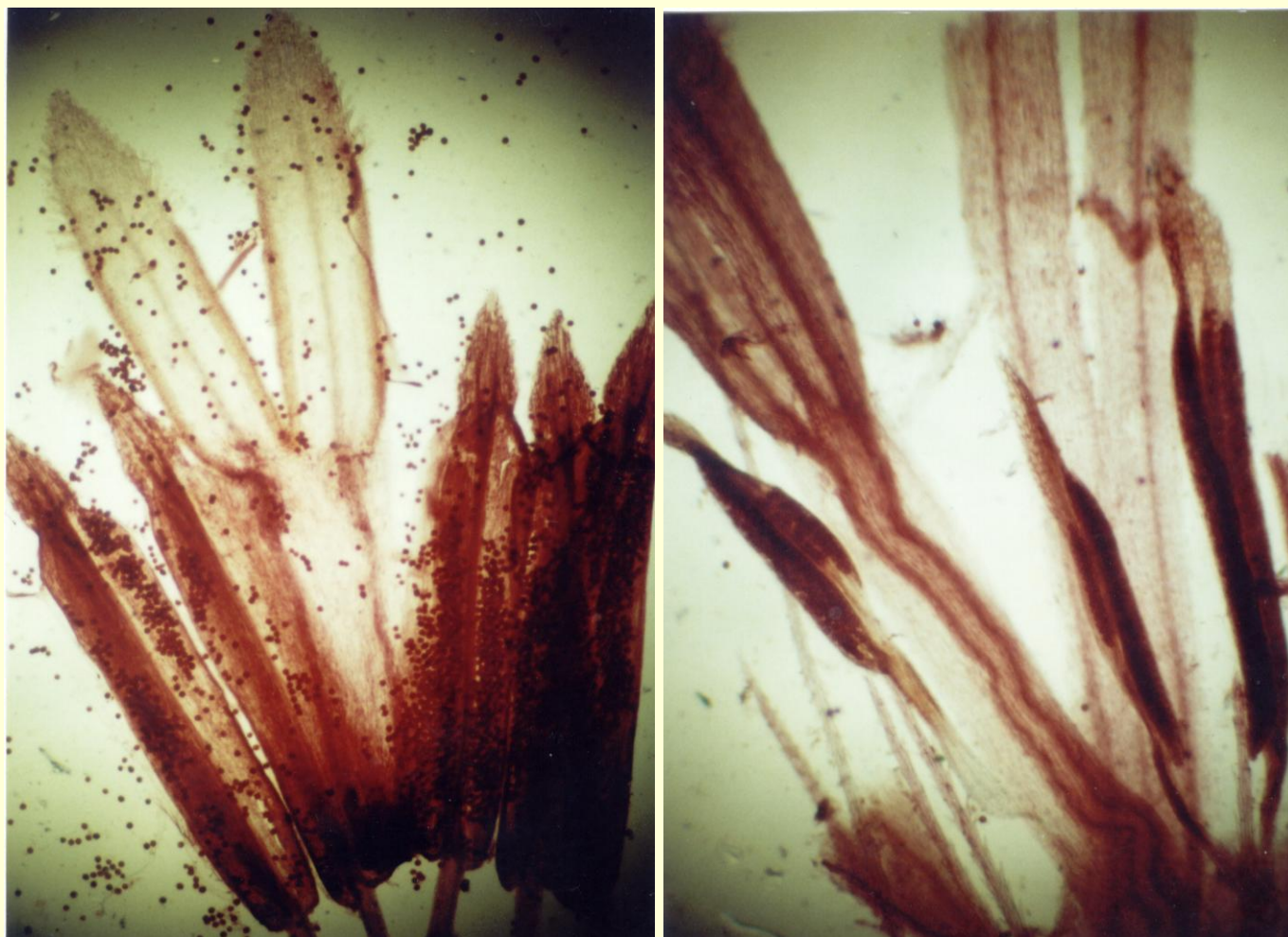
Można go stosować łącznie z pestycydami



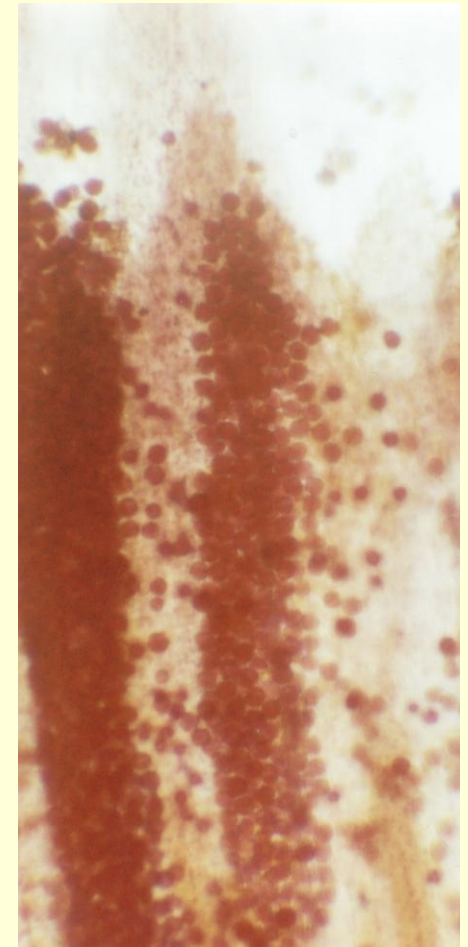
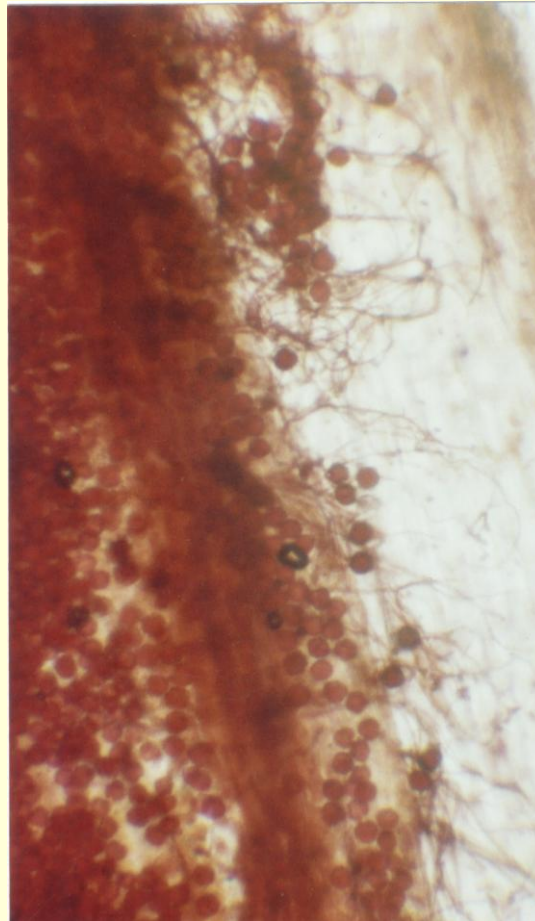


Opryskiwanie roślin preparatem Tytanit stymuluje kiełkowanie ziaren pyłku i tworzenie łagiewek pyłkowych na znamionach słupków i zwiększa liczbę powstających nasion

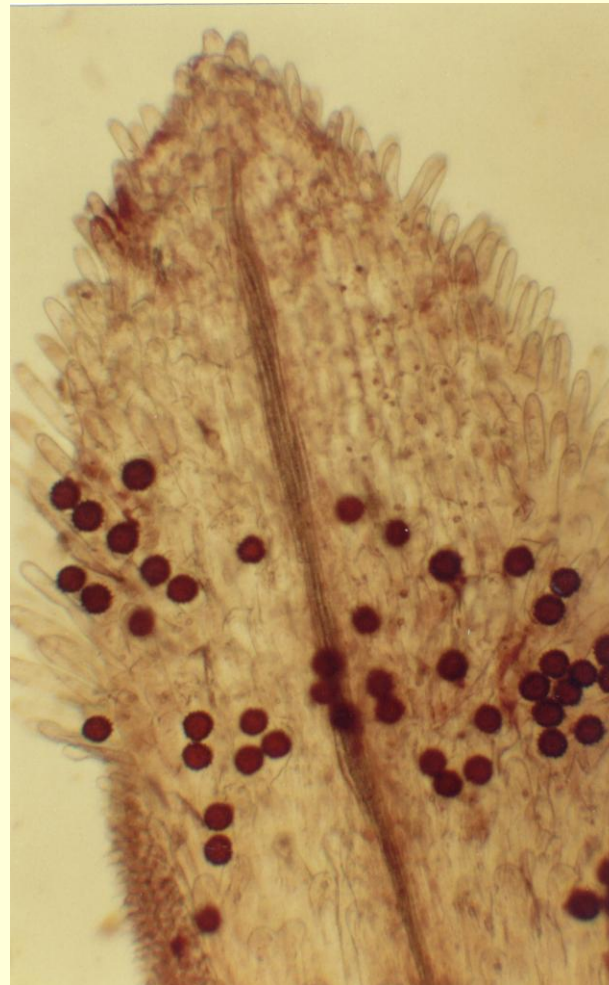
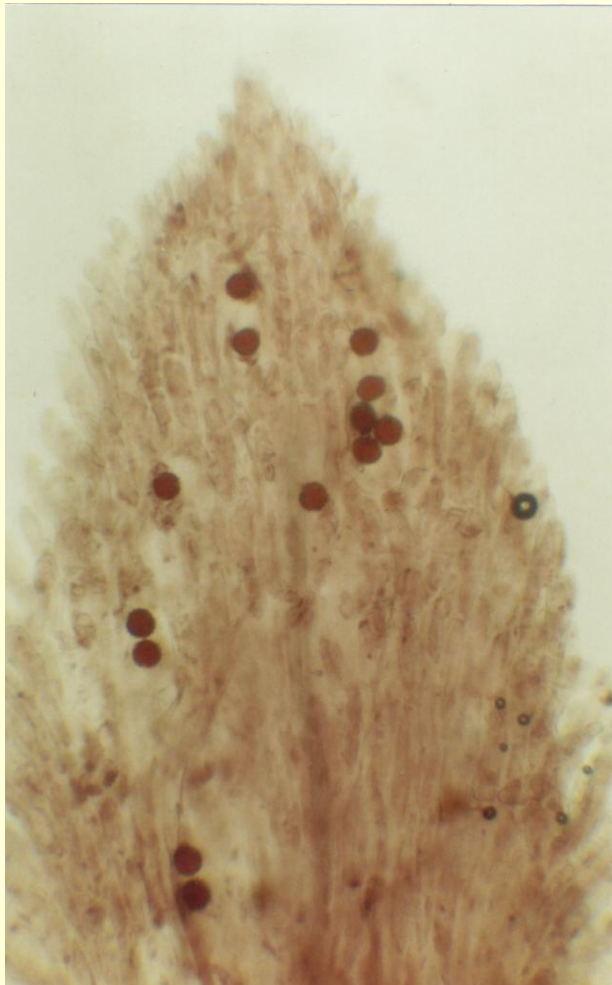
Fot.1. Znamiona słupków z kiełkującymi ziarnami pyłku i łagiewkami pyłkowymi a) kontrola, b) traktow. Tytanitem (Dyki 2003)



Fot. 2. Komory pylnikowe a) po traktowaniu Tytanitem, b) kontrola (Dyki 2000)



Fot. 3. a) kontrola- słabo wypełnione pyłkiem komory pylnikowe
b) z fragmentem grzybni,
c) Tytanit – komory pylnikowe wypełnione dużą ilością pyłku (Dyki 2000)

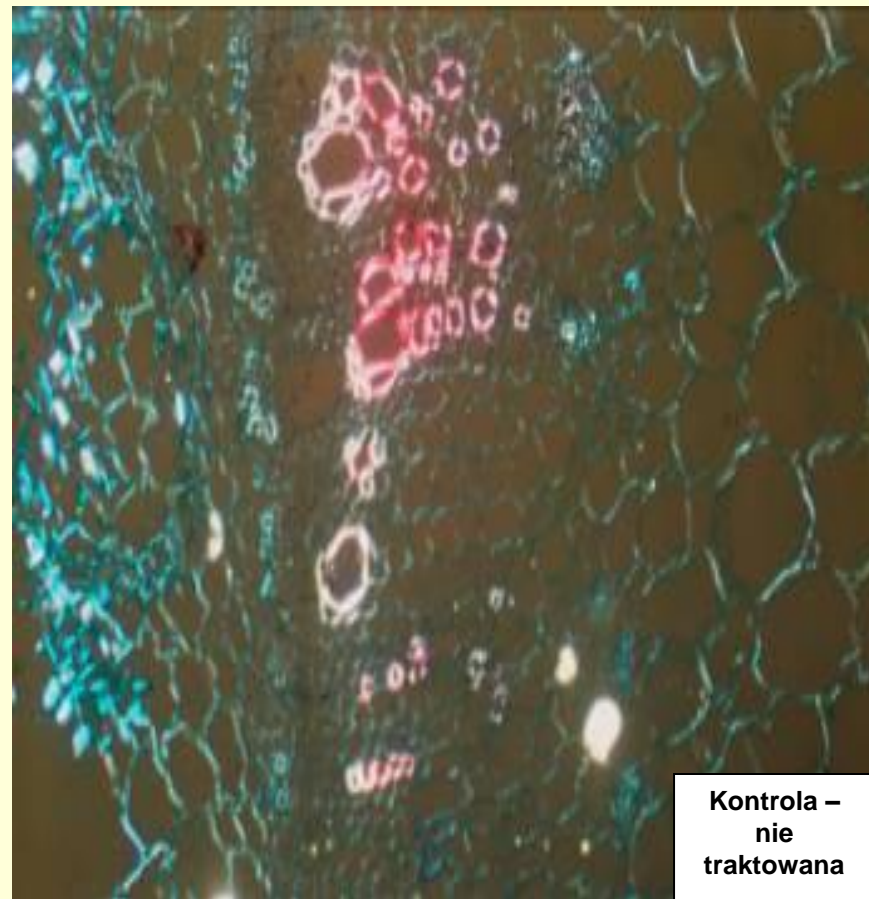
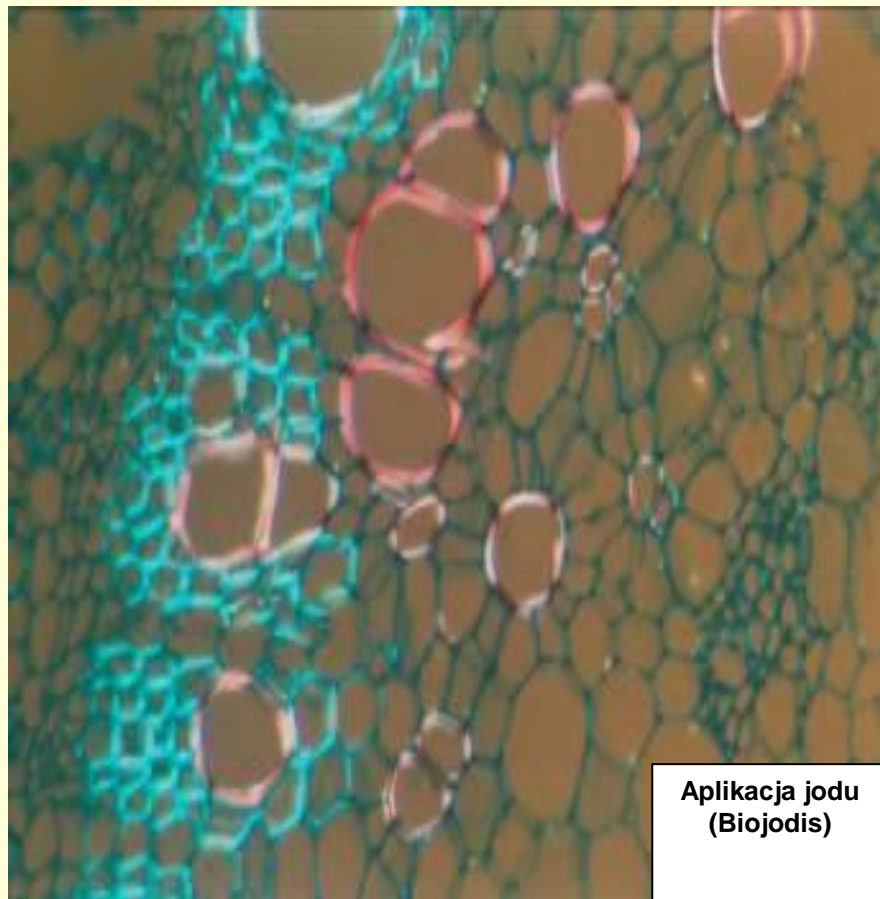


Fot.4. a) kontrola – fragment znamienia słupka z małą ilością ziaren pyłku, b) traktowanie preparatem Tytanit (Dyki 2000)

JOD (J)

- Stymuluje procesy metaboliczne (składnik enzymów, koenzymów, katalizator, pobudza syntezę białek),
- przyczynia się do wzrostu odporności na choroby grzybowe (rozpad fenyloalaniny),
- aktywuje reakcje fosforylacji, które normalizują reakcje obronne przed stresami,
- ogranicza dyfuzję substancji odżywczych od rośliny do pasożyta i odwrotnie,
- stymuluje procesy regeneracji uszkodzeń roślin przez zwiększenie form anionowych peryksydaz wywołujących syntezę lignin i polisacharydów.

Tkanka naczyniowa roślin warzywnych pozytywnie reaguje na aplikację koncentratu **jodu**. **Wiązki przewodzące (floem i ksylem) zwiększają swoją średnicę bardzo wyraźnie**



Fot. 5.6. Pomidor – (1) - wiązki przewodzące po aplikacji jodu (Biojodis), (2) kontrola (Dyki 2007)

PROEKOLOGICZNE METODY PRODUKCJI NASIENNEJ ROŚLIN WARZYWNYCH I PRZYPRAWOWYCH

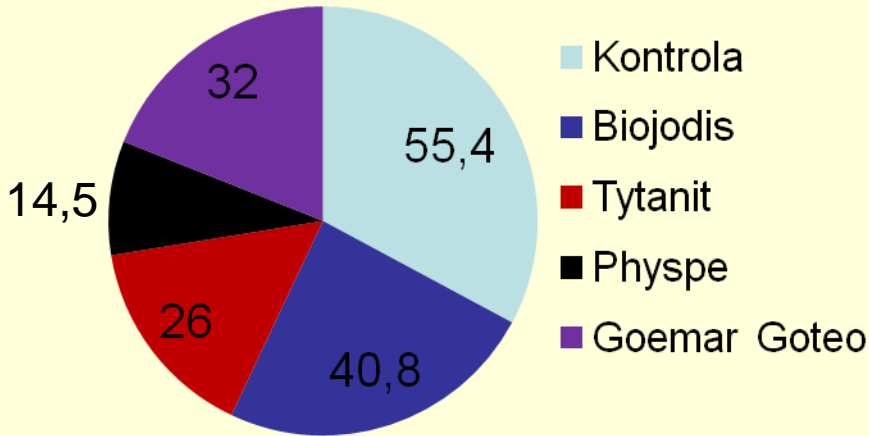


Tabela 8. Środki proekologiczne stosowane w uprawach nasiennych wybranych gatunków roślin warzywnych i przyprawowych (PW 2010-2015) (badania własne)

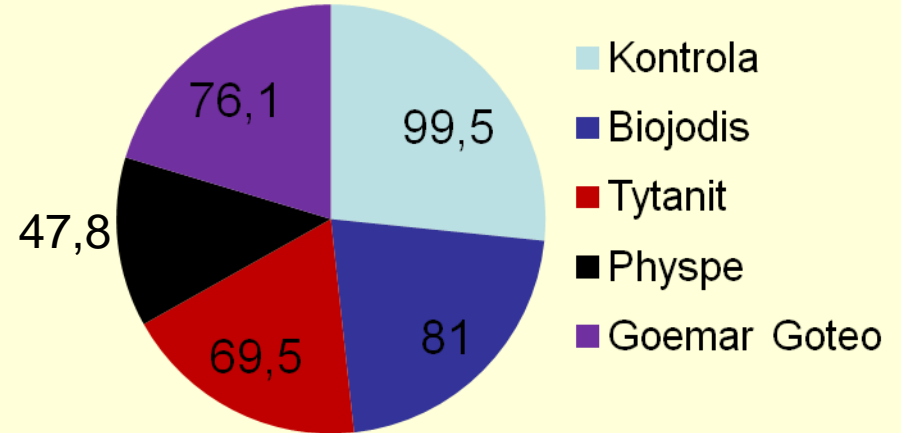
Środek biologiczny	Stężenie	Efekty dolistnej aplikacji
Aplikacja do nasion (biokondycjonowanie) i do liści (7 wymienionych gatunków)		
Biojodis	1%;1ml/100 ml wody	Korzystny wpływ na wschody, zdrowotność i wzrost roślin oraz na plon nasion
Tytanit	0,4%; 0,4 ml/100 ml wody	Stymulacja wzrostu roślin i ich odporności na stres
Goemar Goteo	1%; 1 ml/100 ml wody	Przyspieszone wschody i wzrost roślin, zwiększona zdrowotność oraz plon nasion
Physpe	1%; 1 ml/100 ml wody	Stymulacja wzrostu roślin i ich odporności na stres oraz poprawa zdrowotności
Nano Gro		Stymulacja wzrostu roślin
Polyversum	0,5%, 0,5 ml/100 ml wody	Zwiększenie odporności nasion i roślin na patogeny chorobotwórcze
Aplikacja doglebowa i dolistna (7 wymienionych gatunków)		
Biojodis	1%;1ml/100 ml wody	Przyspieszone wschody i wzrost roślin, zwiększona zdrowotność oraz plon nasion
Goemar Goteo	1%; 1 ml/100 ml wody	Korzystny wpływ na jakość gleby, wschody, zdrowotność i wzrost roślin oraz na plon nasion
EM	1%; 1 ml/100 ml wody	Korzystny wpływ na jakość gleby, wschody, zdrowotność i wzrost roślin oraz na plon nasion

Rys. 1. Wpływ biokondycjonowania nasion wybranych gatunków roślin warzywnych i przyprawowych na ich procentowe zasiedlenie mikoflorą (Janas 2014)

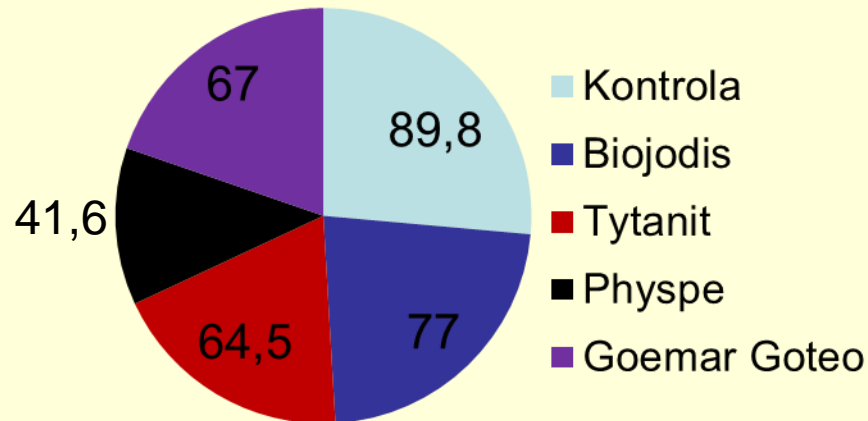
Kolendra siewna



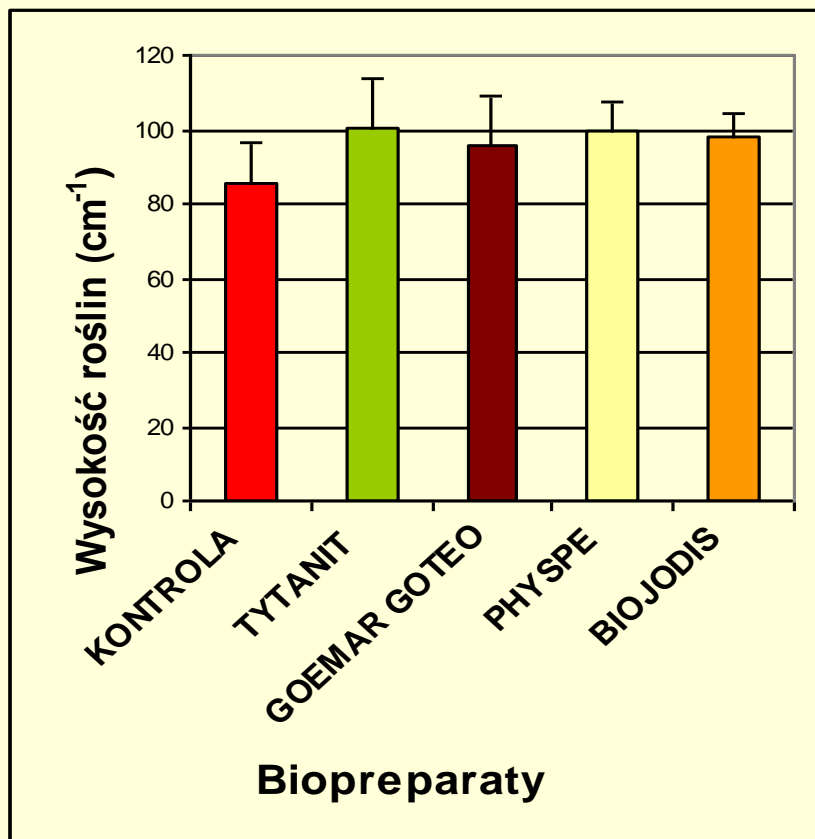
Marchew jadalna



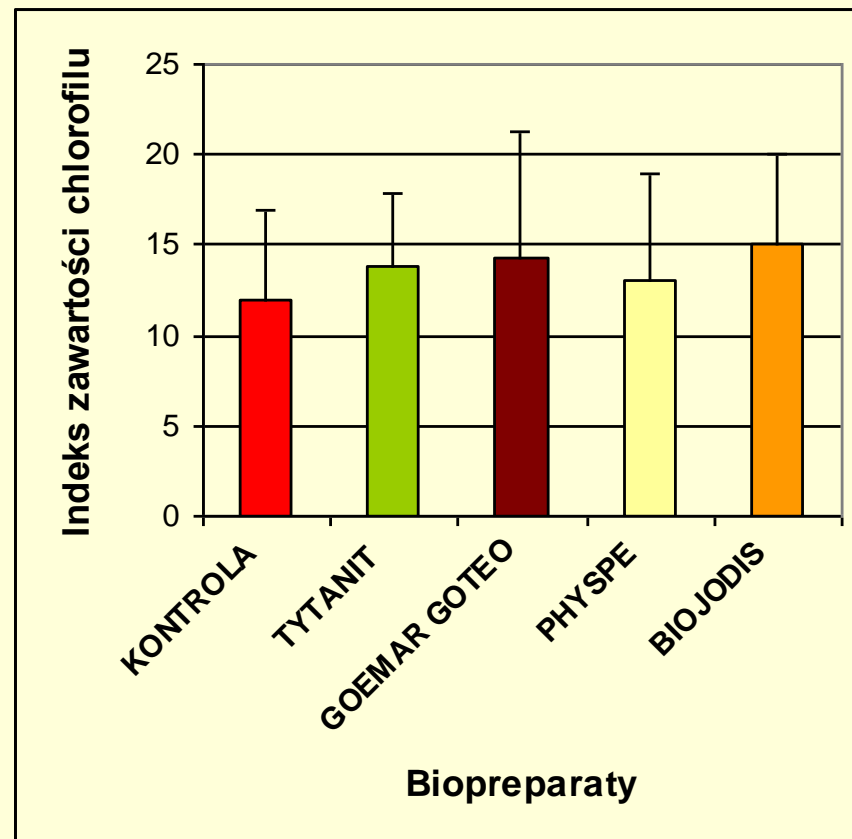
Pietruszka korzeniowa



WPŁYW PREPARATÓW STOSOWANYCH W UPRAWACH NASIENNYCH KOPRU WŁOSKIEGO NA WZROST ROŚLIN I METABOLIZM

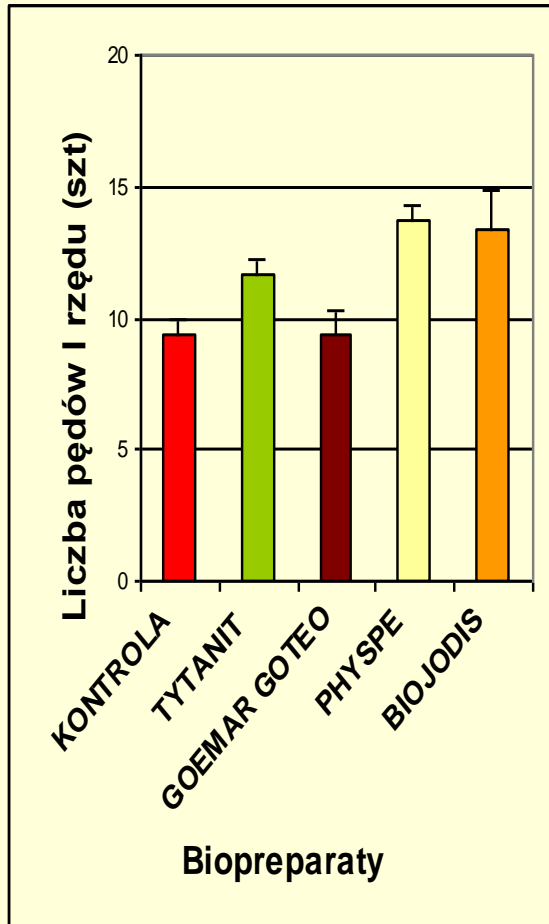


Rys.2. Wzrost roślin kopru włoskiego.

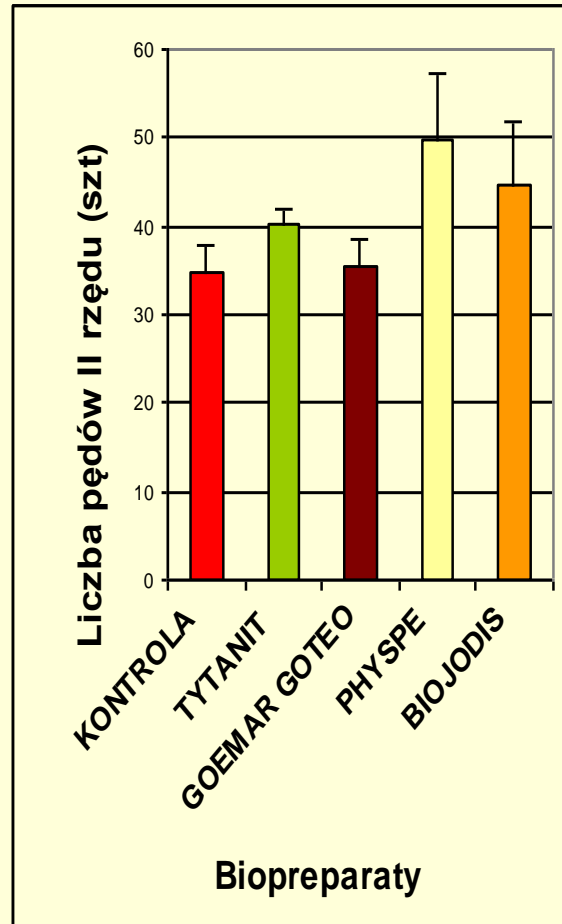


Rys. 3. Indeks zawartości chlorofilu w roślinach kopru włoskiego.

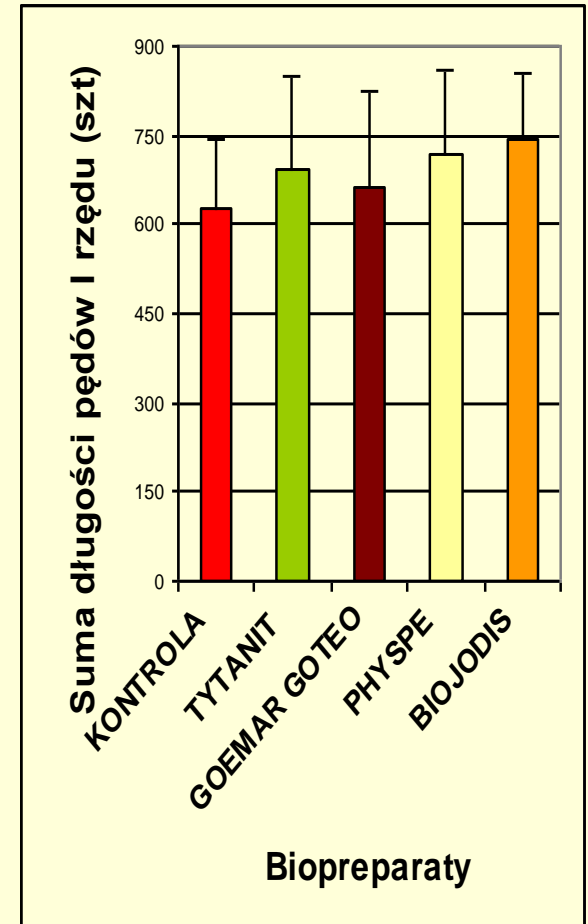
WPŁYW PREPARATÓW STOSOWANYCH W UPRAWACH NASIENNYCH KOPRU WŁOSKIEGO NA ARCHITEKTURĘ NASIENNIKA



Rys.4. Liczba pędów I rzędu roślin kopru włoskiego.

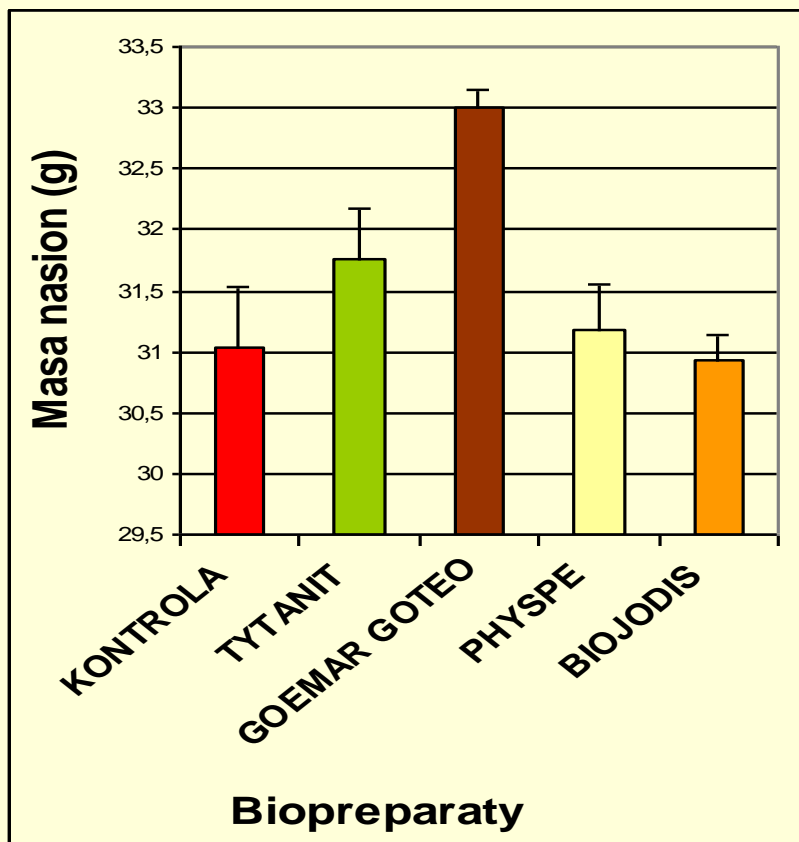


Rys. 5. Liczba pędów II rzędu roślin kopru włoskiego.

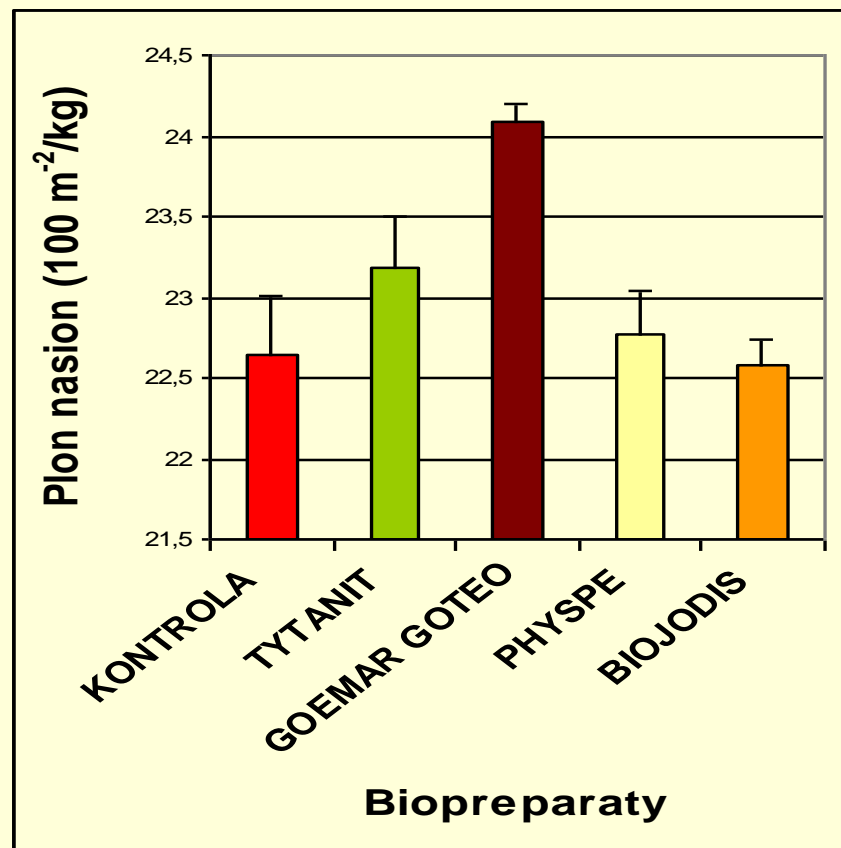


Rys. 6. Suma długości pędów I rzędu roślin kopru włoskiego.

PLON NASION KOPRU WŁOSKIEGO (FENKUŁ) PO TRAKTOWANIU PREPARATAMI PROEKOLOGICZNYMI

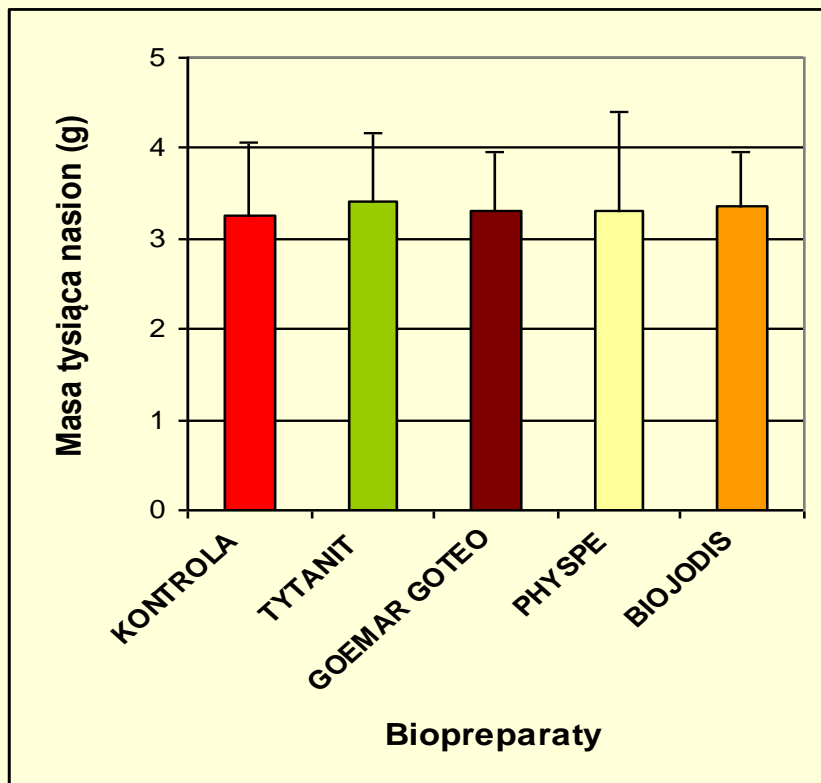


Rys. 7. Masa nasion kopru włoskiego z rośliny.

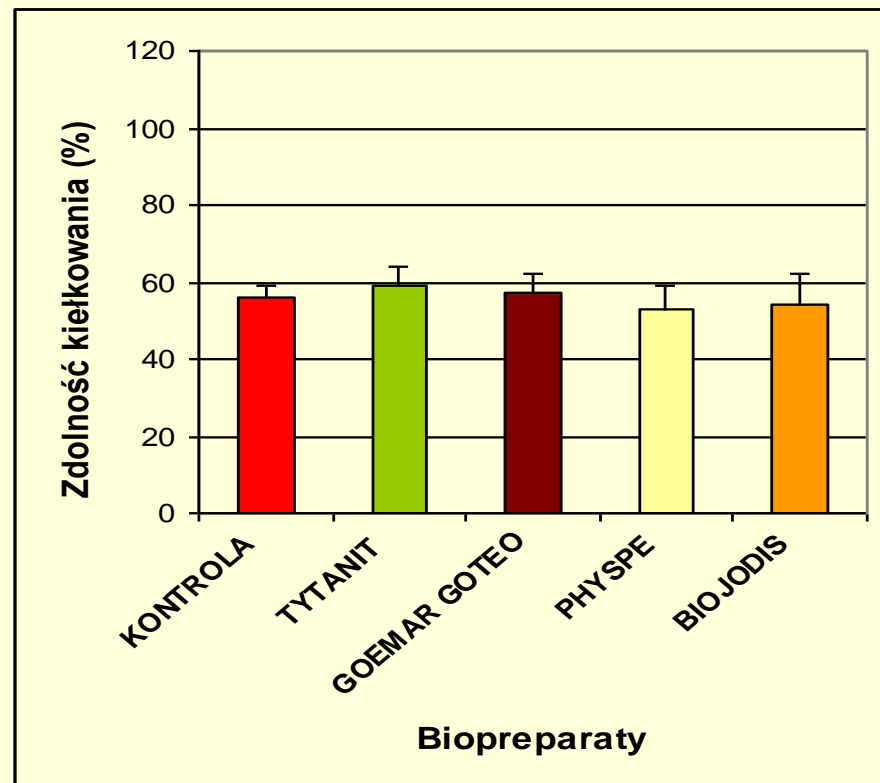


Rys. 8. Plon nasion kopru włoskiego.

JAKOŚĆ NASION KOPRU WŁOSKIEGO OTRZYMANYCH Z NASIENNIKÓW TRAKTOWANYCH PREPARATAMI PROEKOLOGICZNYMI



Rys. 9. Masa tysiąca nasion kopru włoskiego.

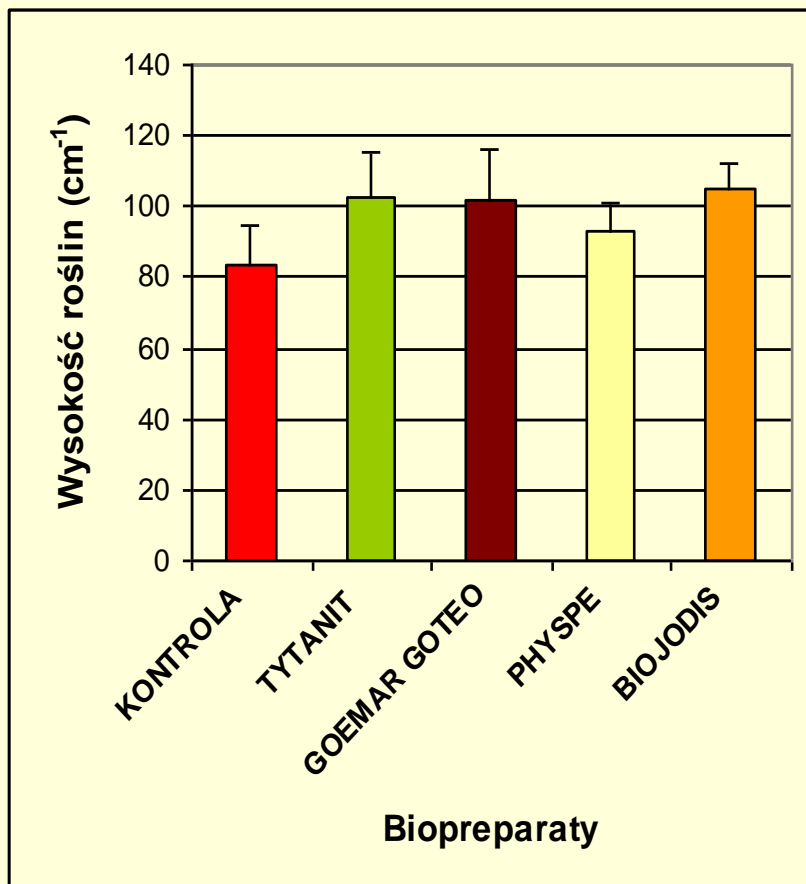


Rys. 10. Zdolność kiełkowania nasion kopru włoskiego.

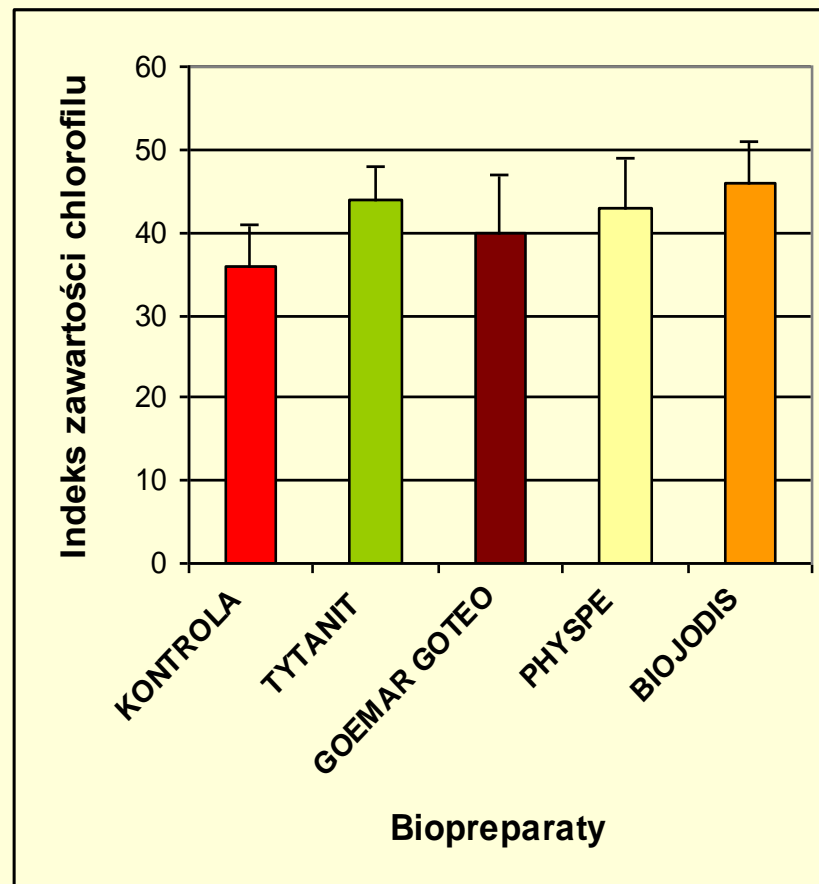
Tabela 9 . Wpływ przedsiewnego traktowania nasion kolendry siewnej preparatami proekologicznymi na ich zasiedlenie mikoflorą (% w stosunku do ogółu izolatów)

Mikopatogen	Kontrola	Biojodis	Tytanit	Goemar Goteo	Physpe
<i>Alternaria alternata</i>	49,8	45,0	32,5	51,8	27,5
<i>Colletotrichum sp.</i>	1,6	1,2	0,5	1,5	0,0
<i>Verticillium sp.</i>	2,0	2,0	1,3	2,4	1,0
<i>Aspergillus spp.</i>	2,6	2,2	2,0	1,3	0,6
<i>Fusarium oxysporum</i>	3,1	2,6	0,5	2,8	0,8
<i>Trichoderma viride</i>	1,5	2,0	1,0	2,0	0,0
<i>Epicoccum purpurascens</i>	3,0	3,0	1,8	2,5	1,0
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	2,1	2,3	0,0	1,8	0,5
<i>Penicillium sp.</i>	2,7	2,0	1,6	1,5	1,2
<i>Rhizopus nigricans</i>	1,9	1,0	0,5	0,8	0,5
<i>Gliocladium roseum</i>	1,7	1,4	0,0	0,0	0,8
Porażenie nasion (%)	56,8	49,5	34,5	55,0	29,0

WPŁYW PREPARATÓW STOSOWANYCH W UPRAWACH NASIENNYCH KOLENDRY SIEWNEJ (*KOLEANDRUM SATIVUM*) NA WZROST ROŚLIN I METABOLIZM

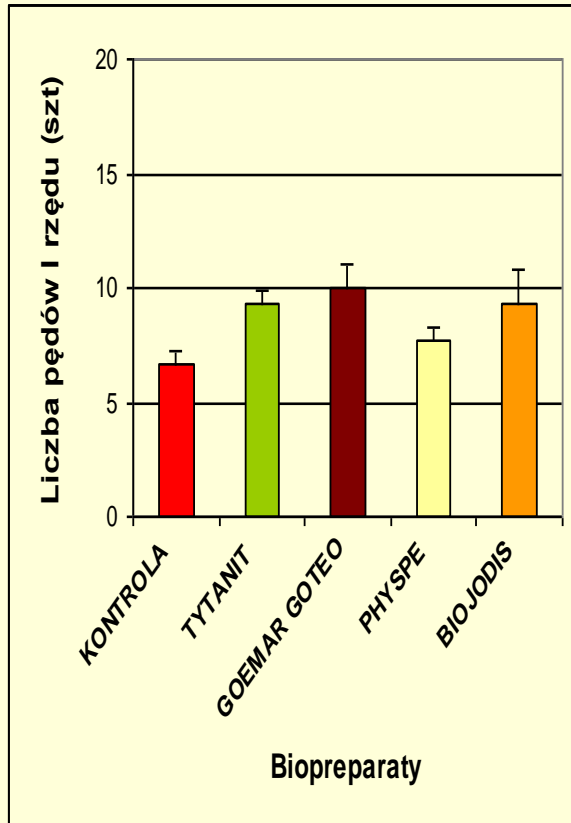


Rys. 11. Wzrost roślin kolendry.

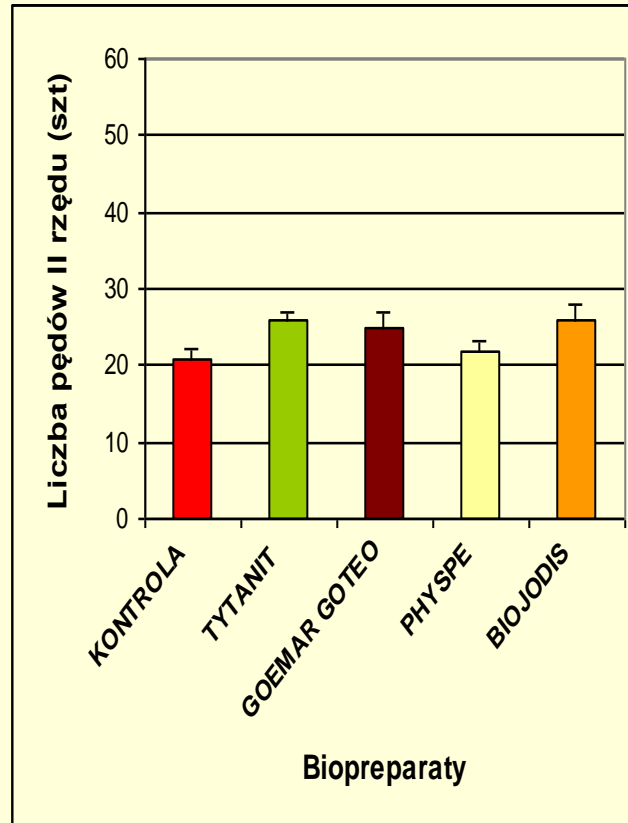


Rys. 12. Indeks zawartości chlorofilu w roślinach kolendry.

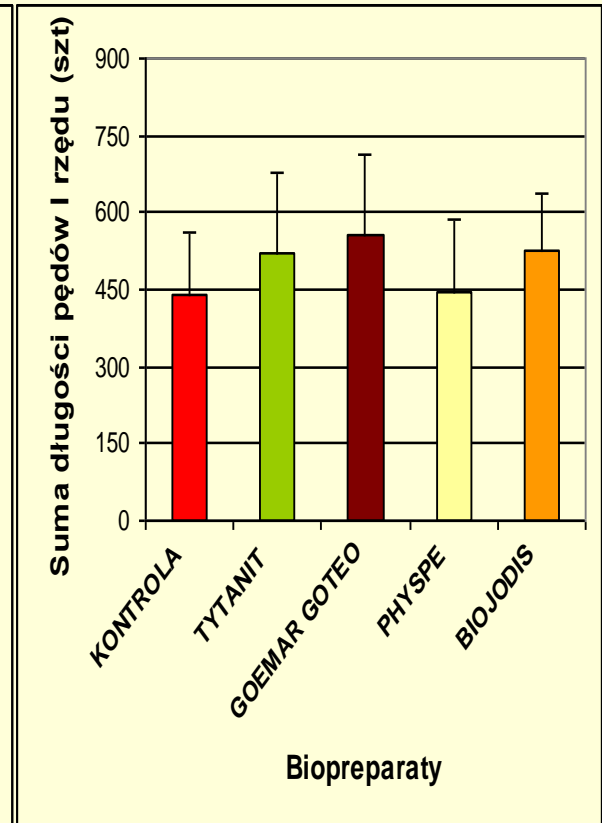
WPŁYW PREPARATÓW STOSOWANYCH W UPRAWACH NASIENNYCH KOLENDRY SIEWNEJ NA ARCHITEKTURĘ NASIENNIKA



Rys.13. Liczba pędów I rzędu roślin kolendry.

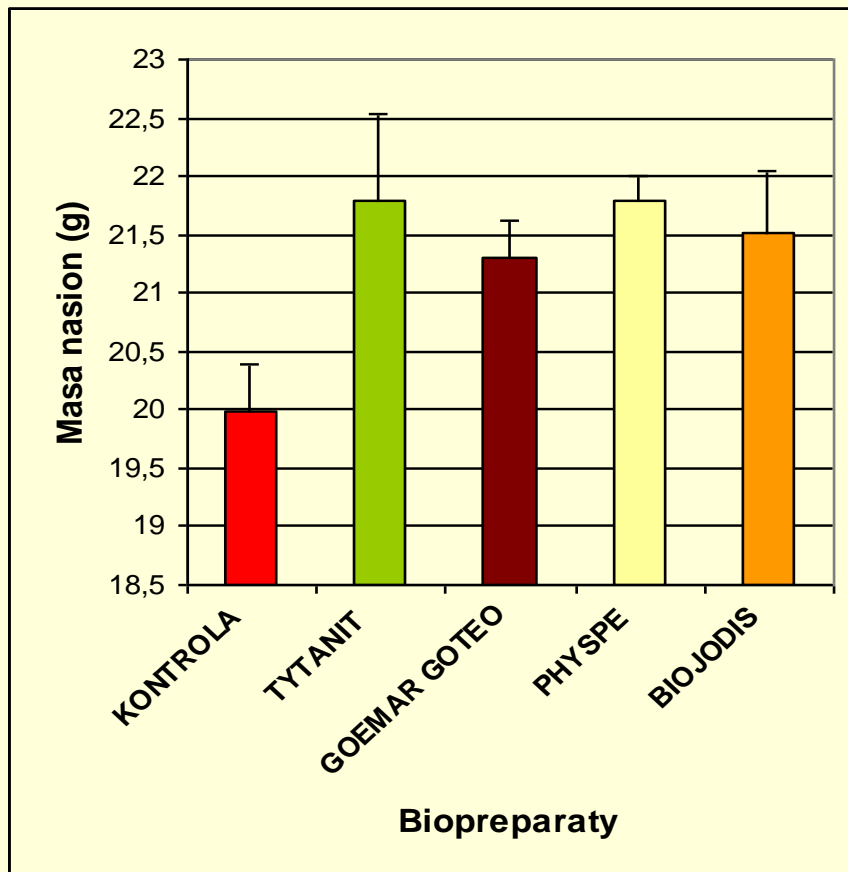


Rys.14. Liczba pędów II rzędu roślin kolendry.

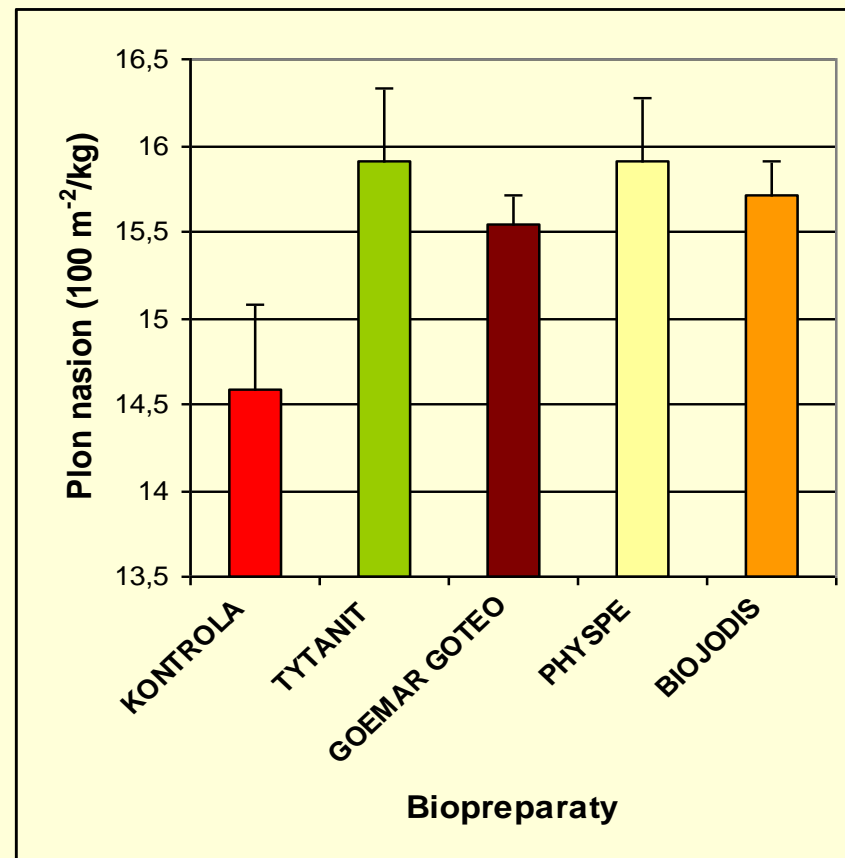


Rys. 15. Suma długości pędów I rzędu roślin kolendry.

WPŁYW PREPARATÓW STOSOWANYCH W UPRAWACH NASIENNYCH KOLENDRY SIEWNEJ NA PLON NASION

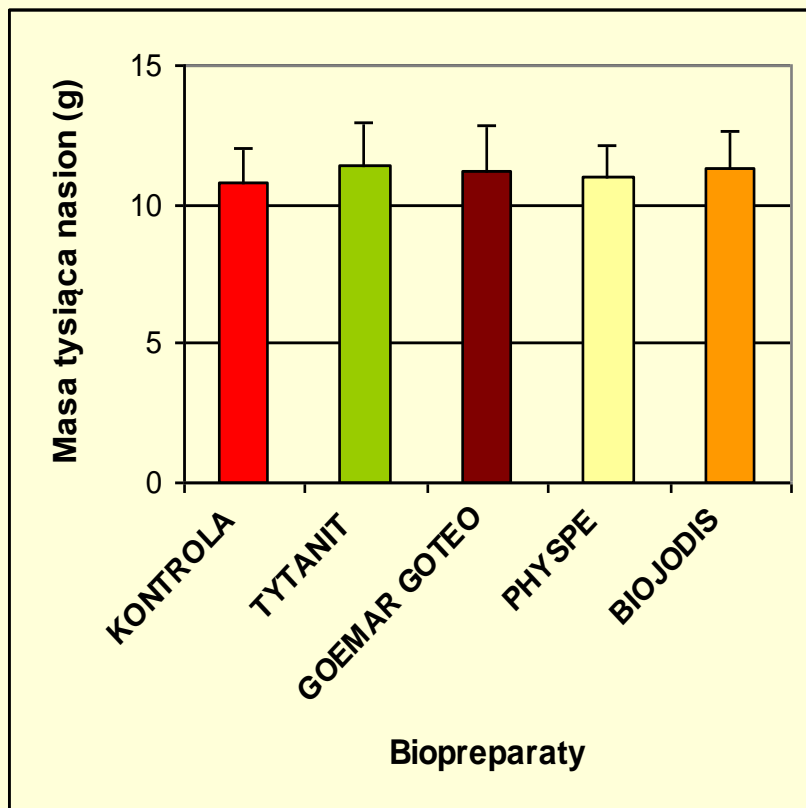


Rys. 16. Masa nasion kolendry z rośliny.

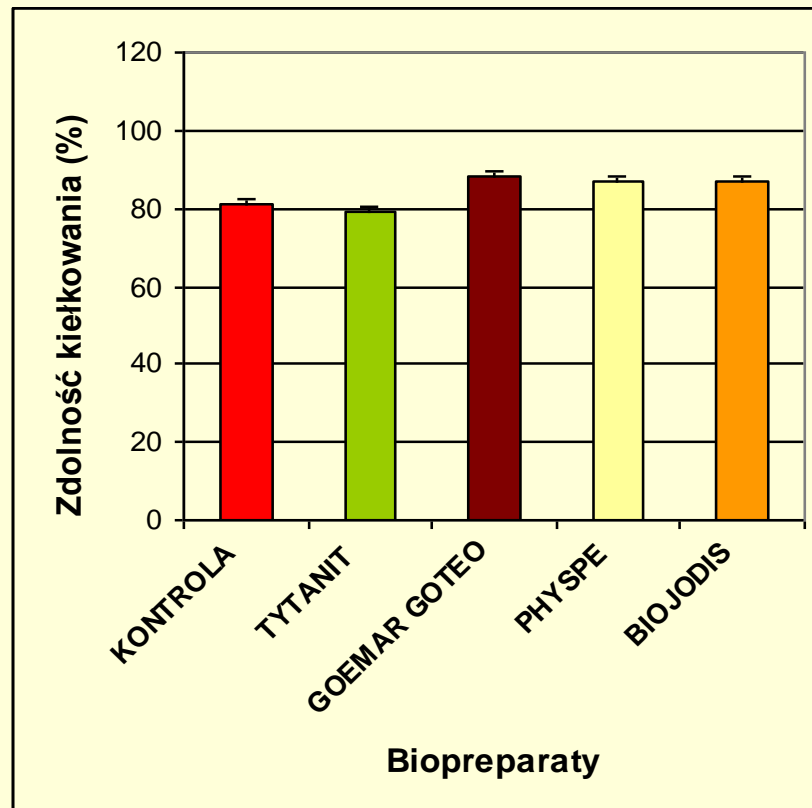


Rys. 17. Plon nasion kolendry.

JAKOŚĆ NASION KOLENDRY SIEWNEJ OTRZYMANYCH Z NASIENNIKÓW TRAKTOWANYCH PREPARATAMI PROEKOLOGICZNYMI



Rys.18. Masa tysiąca nasion kolendry.

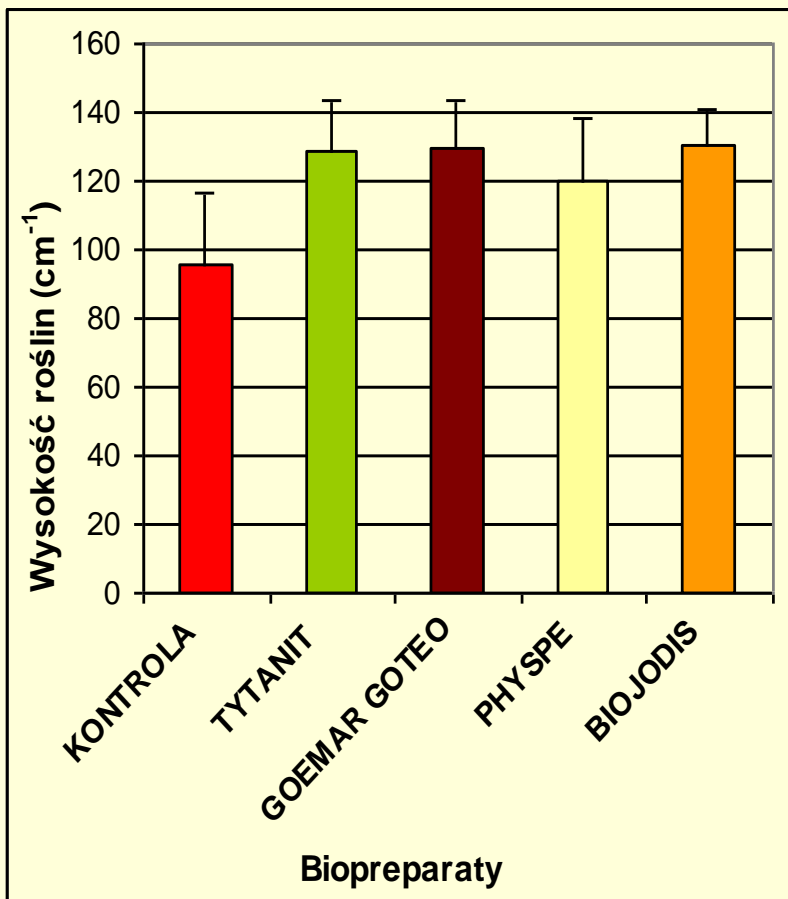


Rys.19. Zdolność kiełkowania nasion kolendry.

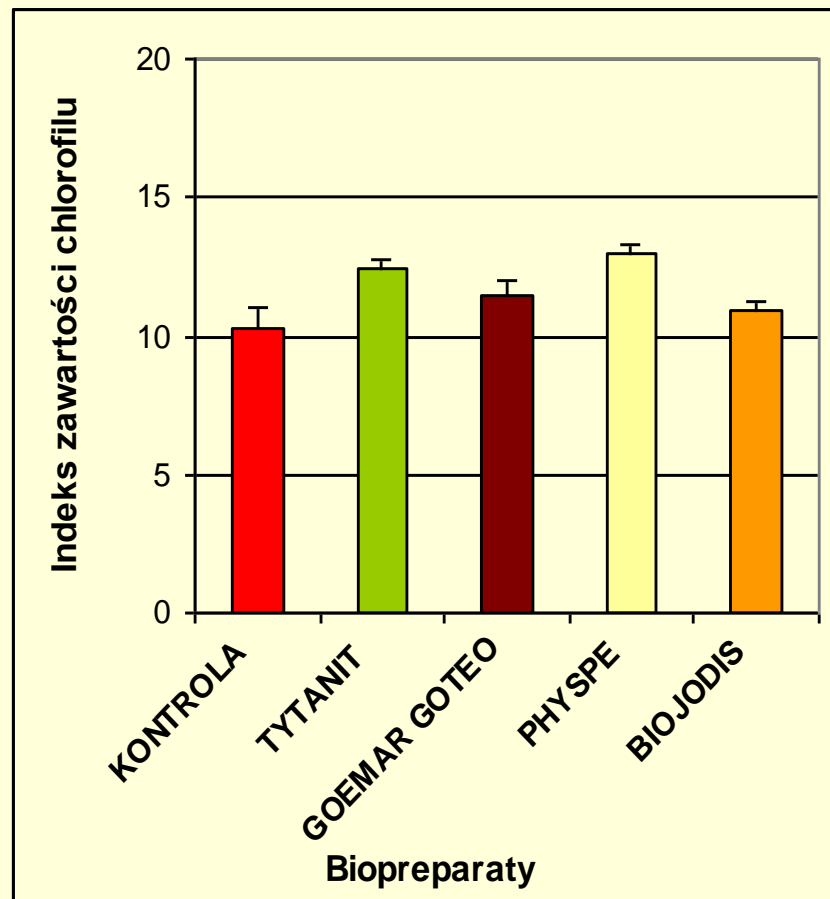
Tabela 10. Wpływ przedsięwziętego traktowania nasion kopru ogrodowego preparatami proekologicznymi na ich zasiedlenie mikoflorą (% w stosunku do ogółu izolatów)

Mikopatogen	Kontrola	Biojodis	Tytanit	Goemar Goteo	Physpe
<i>Alternaria alternata</i>	65,5	68,0	56,0	74,0	45,0
<i>Alternaria radicina</i>	6,8	5,0	2,0	6,2	1,6
<i>Dreschlera</i> sp.	1,4	2,0	1,2	2,2	0,0
<i>Fusarium avenaceum</i>	1,8	1,5	0,5	2,0	0,5
<i>Fusarium equiseti</i>	2,3	1,8	0,5	1,4	0,0
<i>Stemphylium botryosum</i>	2,0	0,0	1,0	1,5	0,5
<i>Epicoccum purpurascens</i>	2,5	2,0	0,5	2,0	1,6
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1,3	0,9	0,0	1,5	0,0
<i>Penicillium</i> sp.	2,2	1,0	1,5	2,0	0,8
<i>Phoma</i> sp.	0,8	0,2	0,0	0,2	0,0
<i>Gonatobotrys</i> sp.	0,5	0,0	0,5	0,2	0,0
Porażenie nasion (%)	84,0	70,0	61,5	89,0	52,0

WPLYW PREPARATÓW STOSOWANYCH W UPRAWACH NASIENNYCH KOPRU OGRODOWEGO NA WZROST ROŚLIN I METABOLIZM

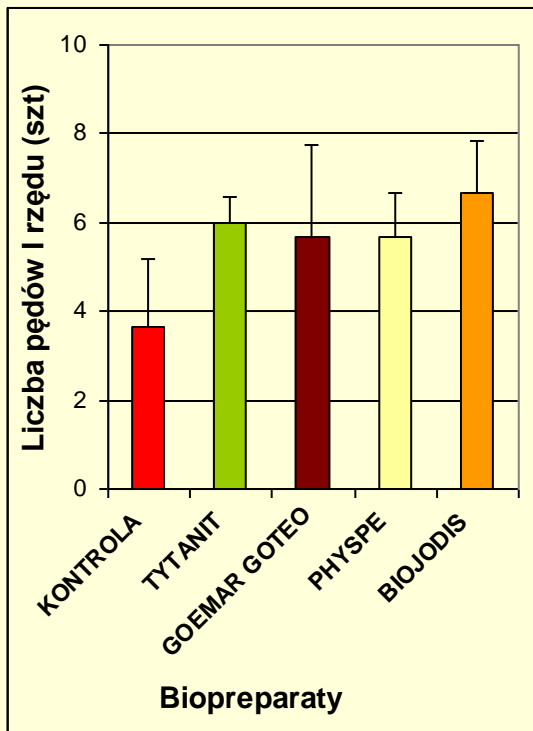


Rys. 20. Wzrost roślin kopru ogrodowego.

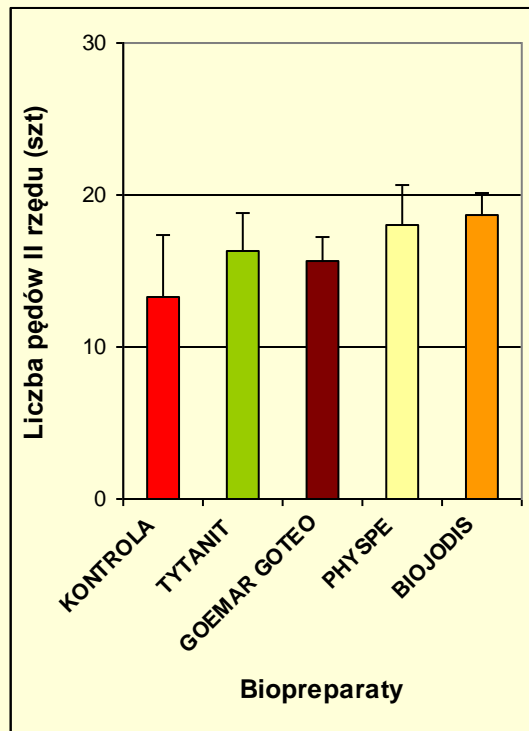


Rys. 21. Indeks zawartości chlorofilu roślin kopru ogrodowego.

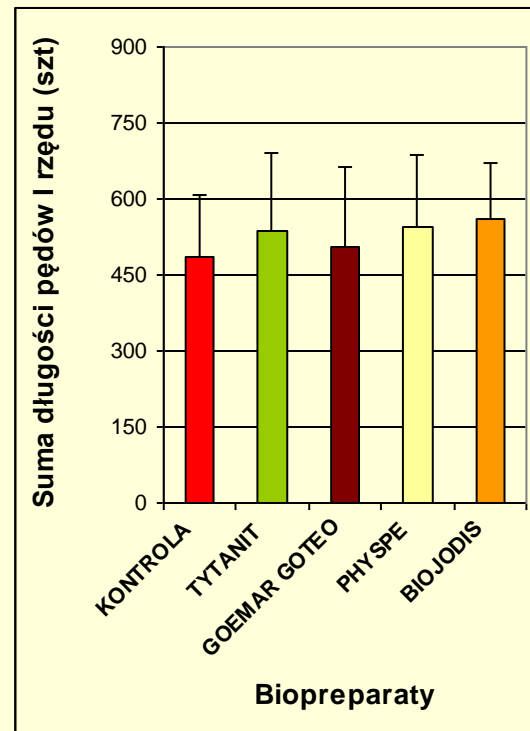
WPŁYW PREPARATÓW STOSOWANYCH W UPRAWACH NASIENNYCH KOPRU OGRODOWEGO NA ARCHITEKTURĘ NASIENNIKA



Rys. 22. Liczba pędów I rzędu roślin kopru ogrodowego

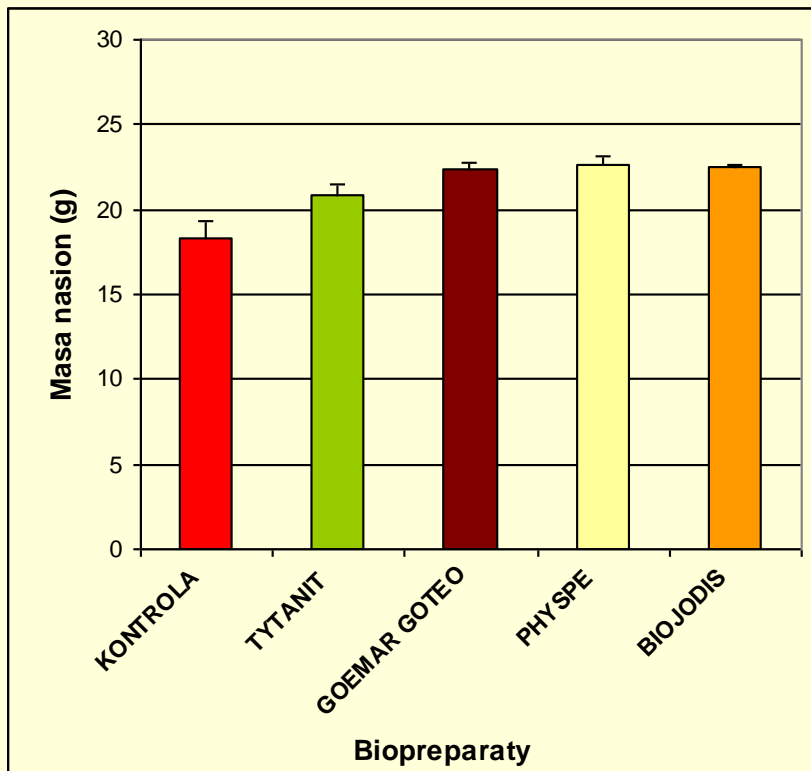


Rys. 23. Liczba pędów II rzędu roślin kopru ogrodowego

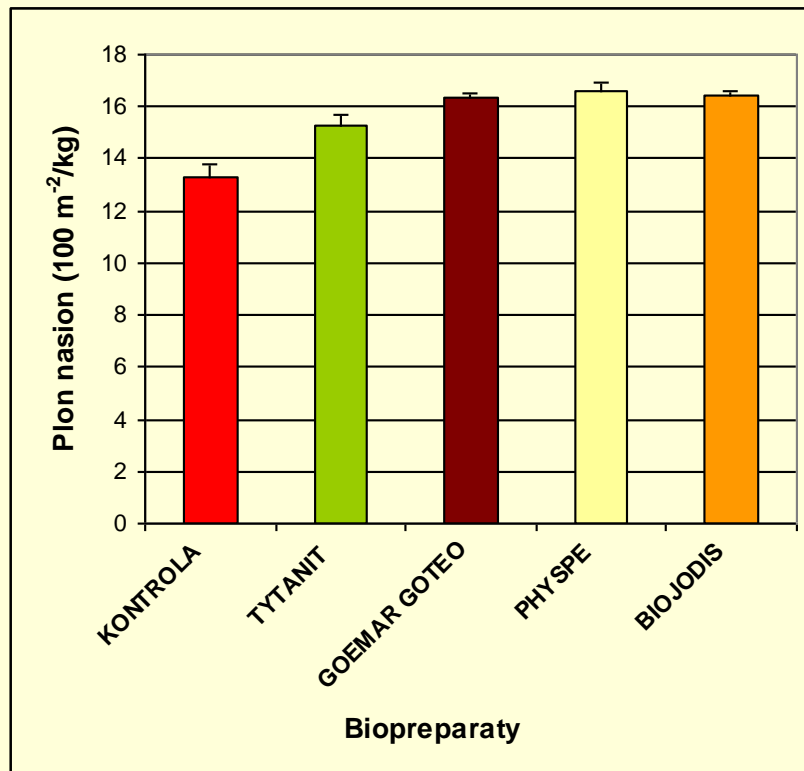


Rys.24. Suma długości pędów I rzędu roślin kopru ogrodowego.

WPŁYW PREPARATÓW STOSOWANYCH W UPRAWACH NASIENNYCH KOPRU OGRODOWEGO NA PLON NASION

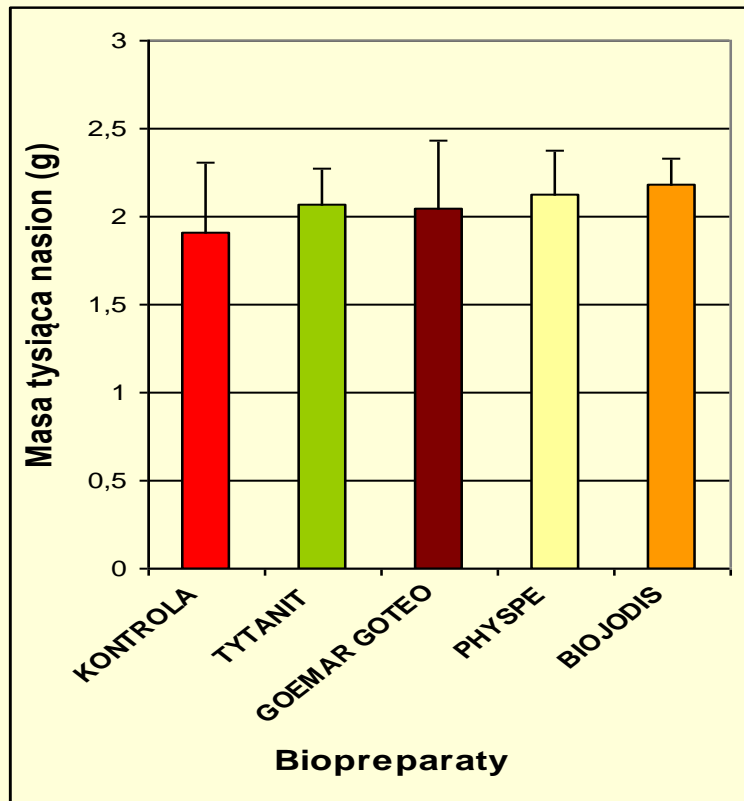


Rys.25. Masa nasion kopru ogrodowego z rośliny.

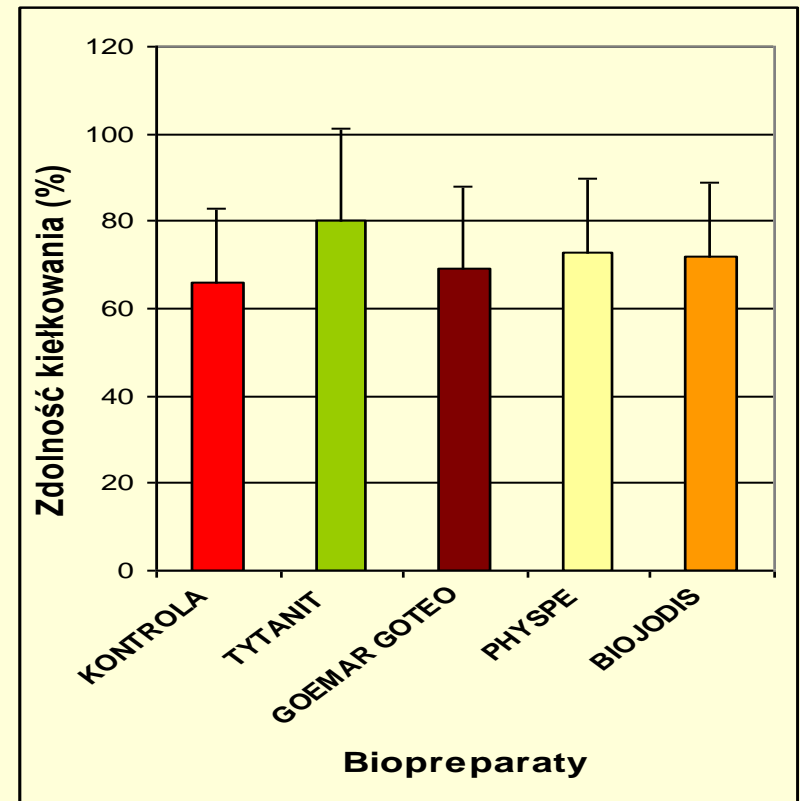


Rys. 26. Plon nasion kopru ogrodowego.

JAKOŚĆ NASION KOPRU OGRODOWEGO OTRZYMANÝCH Z NASIENNIKÓW TRAKTOWANYCH PREPARATAMI PROEKOLOGICZNYMI



Rys. 27. Masa tysięcy nasion kopru ogrodowego.

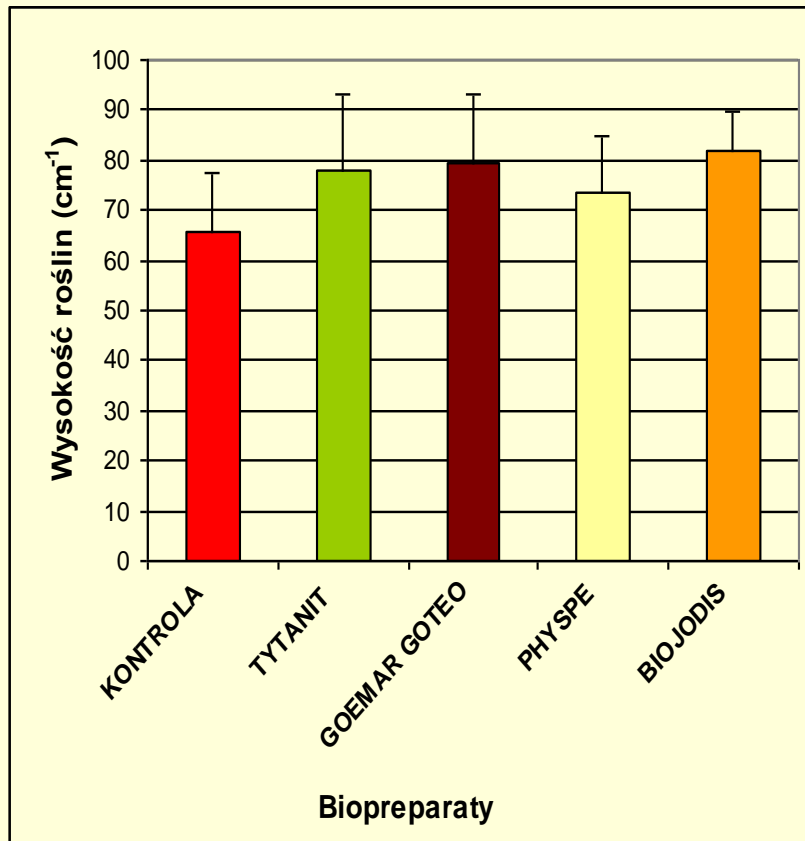


Rys. 28. Zdolność kiełkowania nasion kopru ogrodowego (%)

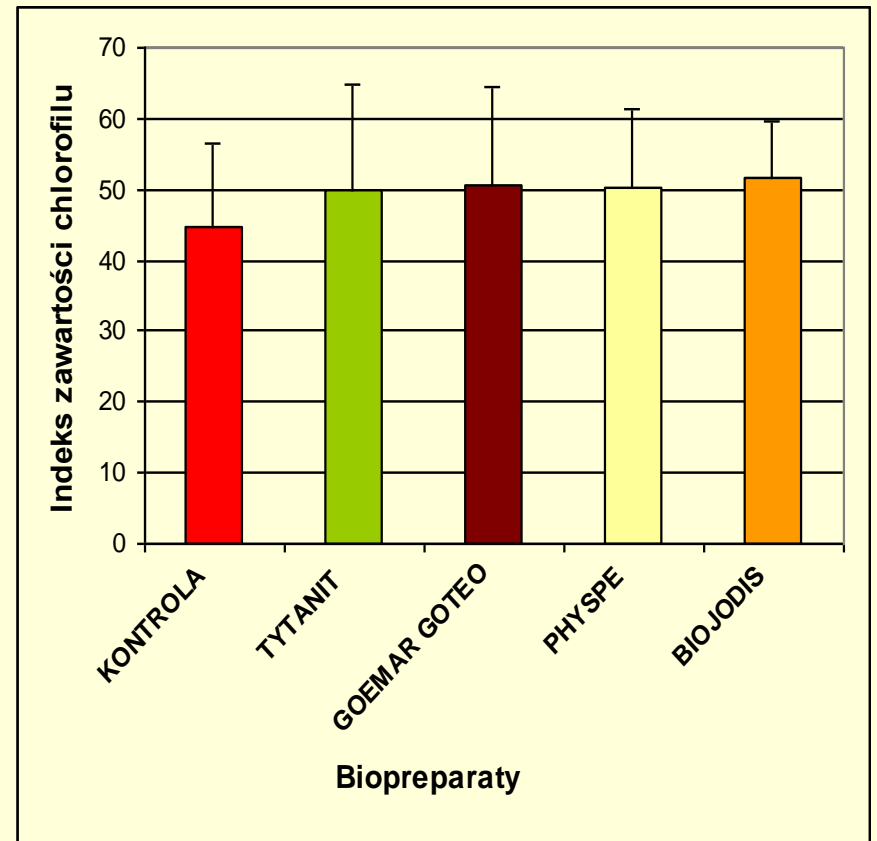
Tabela 11. Wpływ przedsiewnego traktowania nasion rokiety siewnej preparatami proekologicznymi na ich zasiedlenie mikoflorą (% w stosunku do ogółu izolatów)

Mikopatogen	Kontrola	Biojodis	Tytanit	Goemar Goteo	Physpe
<i>Alternaria alternata</i>	24,0	24,5	19,5	27,8	17,6
<i>Alternaria brassicicola</i>	5,7	4,0	2,1	4,8	1,5
<i>Fusarium</i> spp.	2,0	2,1	1,8	2,6	1,5
<i>Peronospora parasitica</i>	0,6	0,0	0,4	0,5	0,0
<i>Sclerotinia sclerotior.</i>	1,8	1,5	0,8	1,4	0,2
<i>Penicillium</i> sp.	3,0	2,6	2,0	2,8	1,0
<i>Aspergillus</i> sp.	2,7	2,0	1,5	1,9	0,5
<i>Phoma lingam</i>	0,5	0,2	0,0	0,2	0,0
<i>Rhizopus nigricans</i>	1,0	1,1	0,6	1,0	0,5
Porażenie nasion (%)	37,8	30,1	23,0	36,0	20,4

WPŁYW PREPARATÓW STOSOWANYCH W UPRAWACH NASIENNYCH ROKIET SIEWNEJ (*ERUCA SATIVA*) NA WZROST I METABOLIZM ROŚLIN

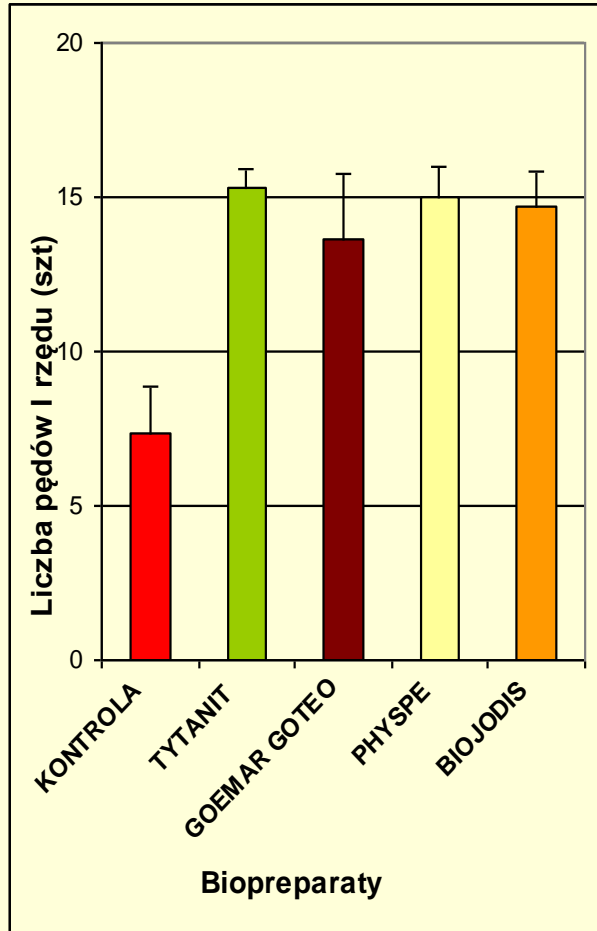


Rys. 29. Wzrost roślin rakiety siewnej

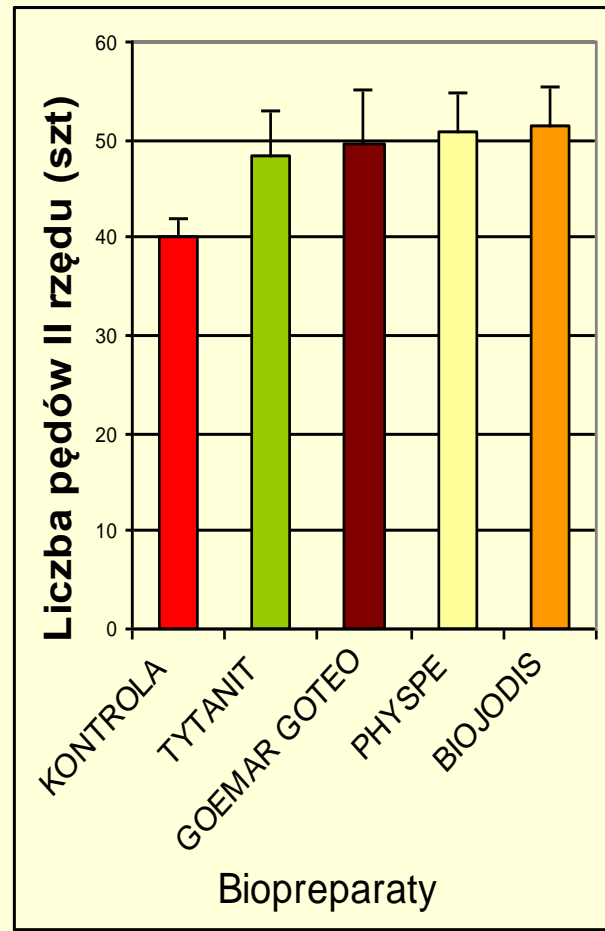


Rys.30. Indeks zawartości chlorofilu w roślinach rakiety

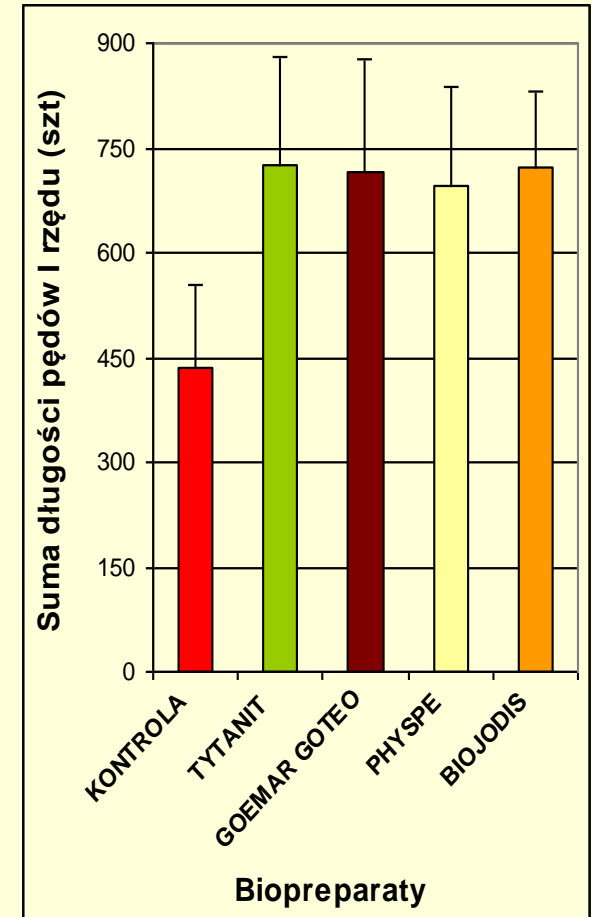
WPLYW PREPARATÓW STOSOWANYCH W UPRAWACH NASIENNYCH ROKIETTY SIEWNEJ NA ARCHITEKTURĘ NASIENNIKA



Rys.31. Liczba pędów I rzędu roślin rokiety siewnej.

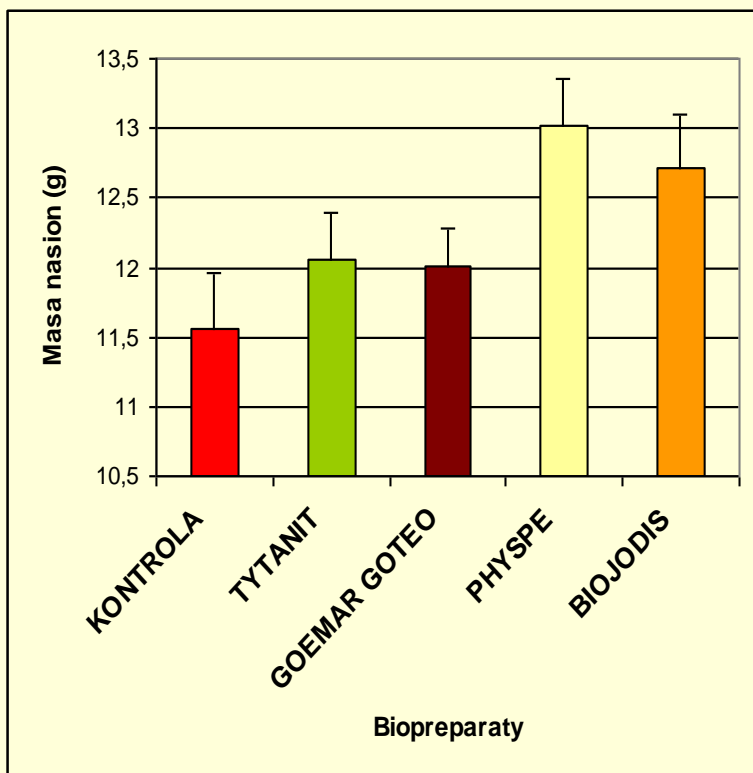


Rys. 32. Liczbę pędów II rzędu roślin rokiety siewnej.

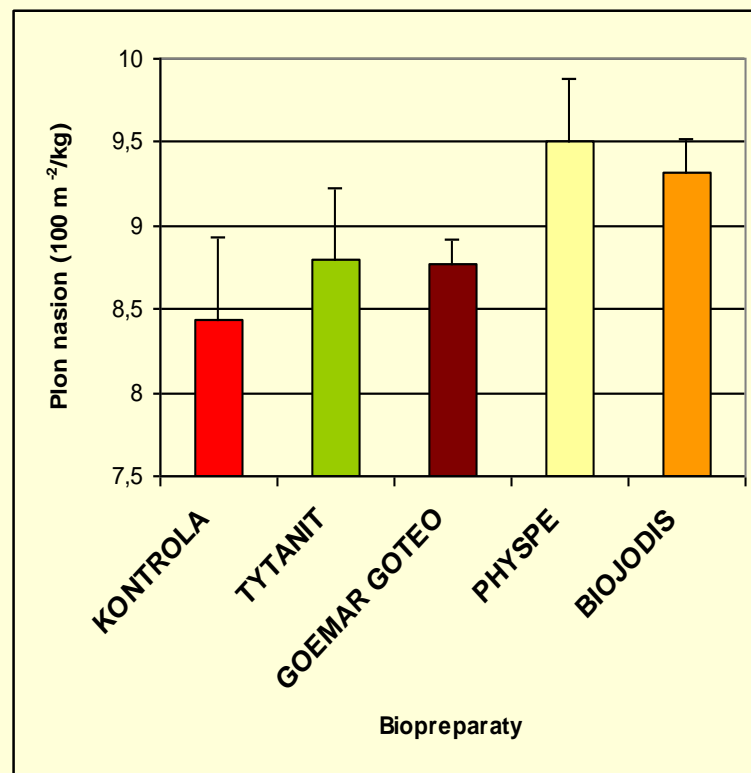


Rys. 33. Suma długości pędów I rzędu roślin rokiety siewnej

PLON NASION ROKIETTY SIEWNEJ PO TRAKTOWANIU PREPARATAMI PROEKOLOGICZNYMI

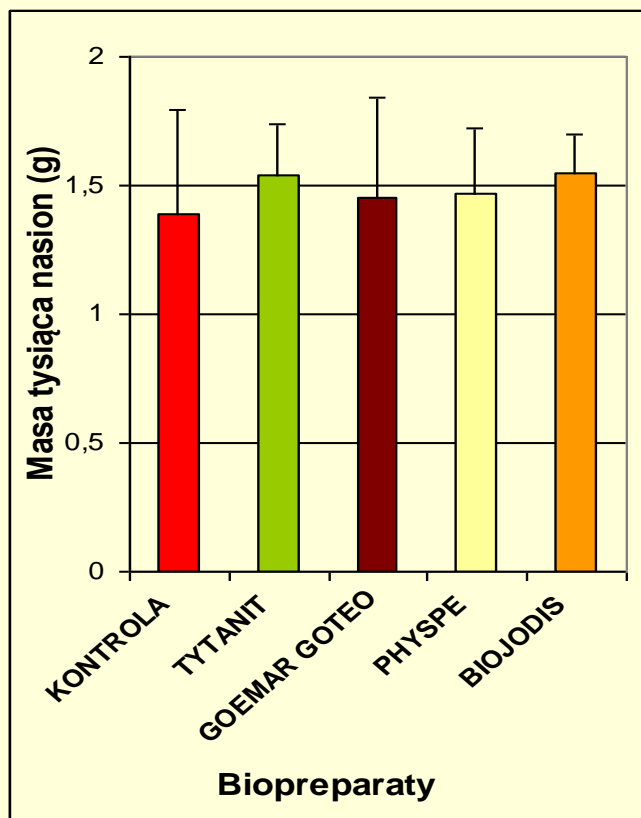


Rys.34 . Masa nasion rokiety siewnej z rośliny

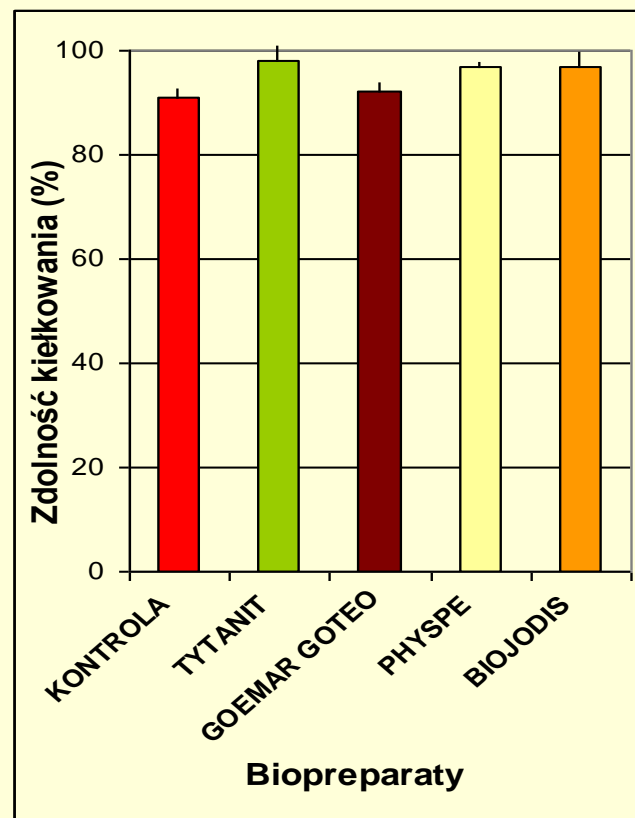


Rys.35. Plon nasion rokiety siewnej

JAKOŚĆ NASION ROKIETTY SIEWNEJ OTRZYMANÝCH Z NASIENNIKÓW TRAKTOWANYCH PREPARATAMI PROEKOLOGICZNYMI

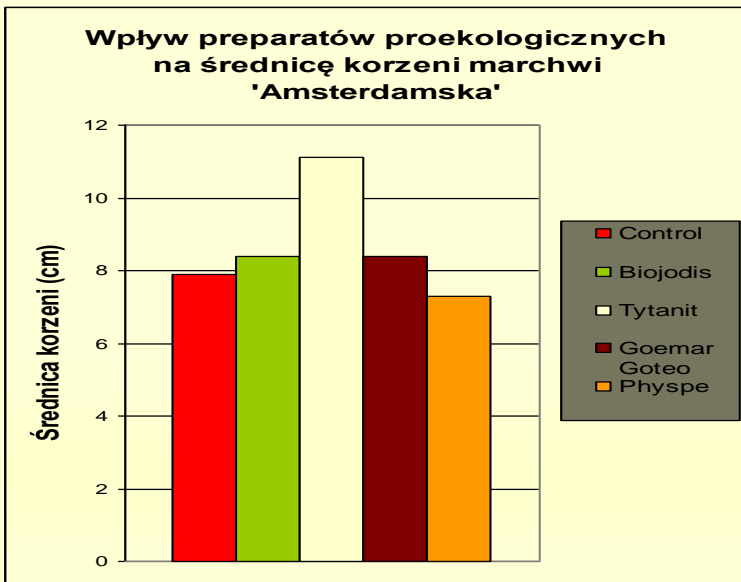
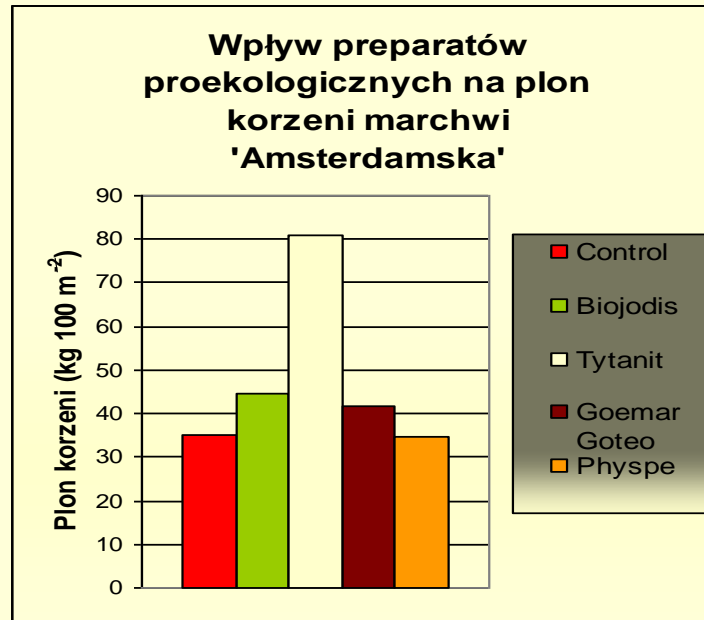
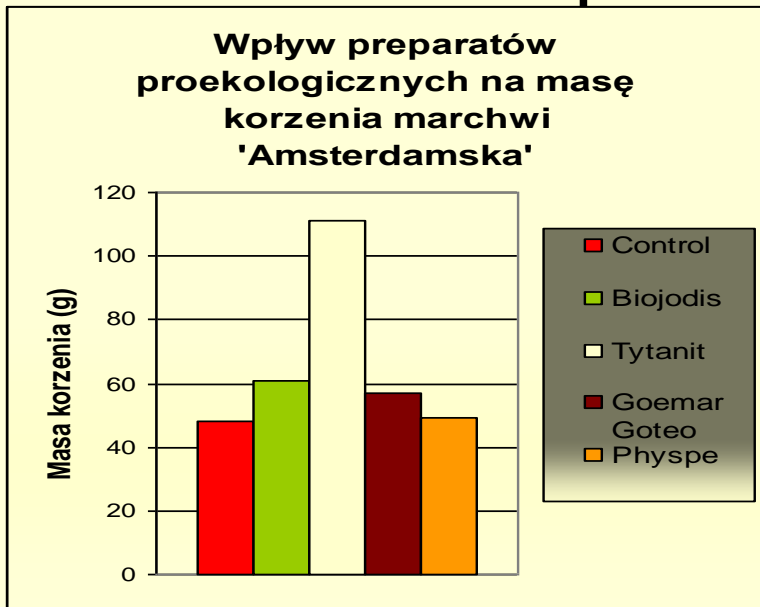


Rys.36 Masa tysięcy nasion rokiety siewnej.



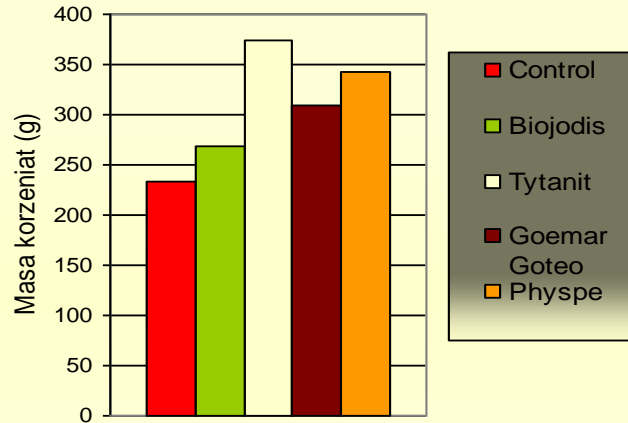
Rys. 37. Zdolność kiełkowania nasion rokiety siewnej.

Rys. 38. Plon korzeni marchwi po traktowaniu preparatami proekologicznymi

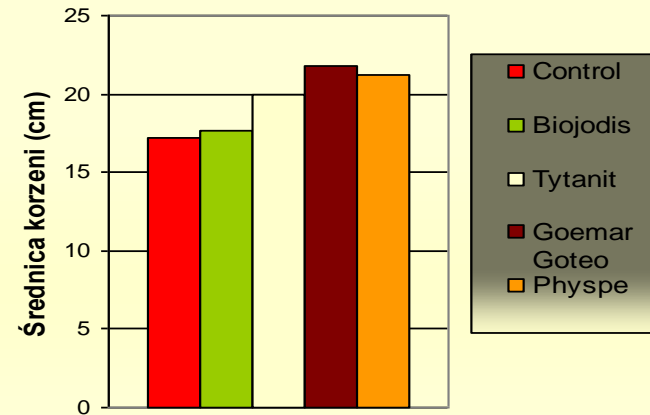


Rys.39. Plon korzeni pietruszki po traktowaniu preparatami proekologicznymi

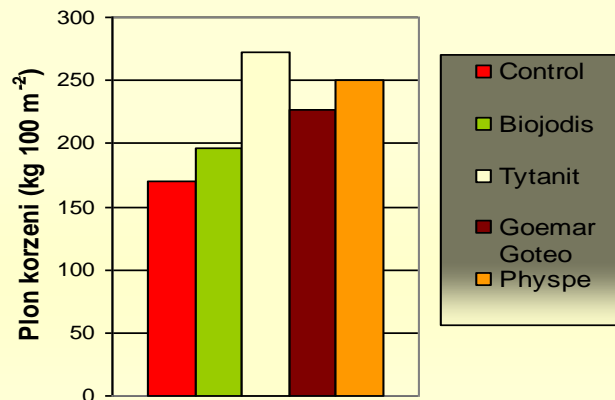
Wpływ preparatów proekologicznych na masę korzenia pietruszki 'Berlińska'



Wpływ preparatów proekologicznych na średnicę korzeni pietruszki 'Berlińska'



Wpływ preparatów proekologicznych na plon korzeni pietruszki 'Berlińska'

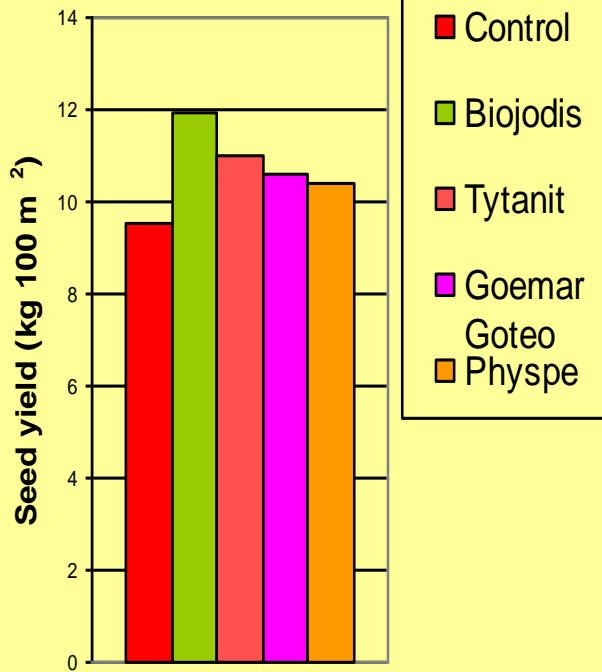


Rys. 40. Plon nasion

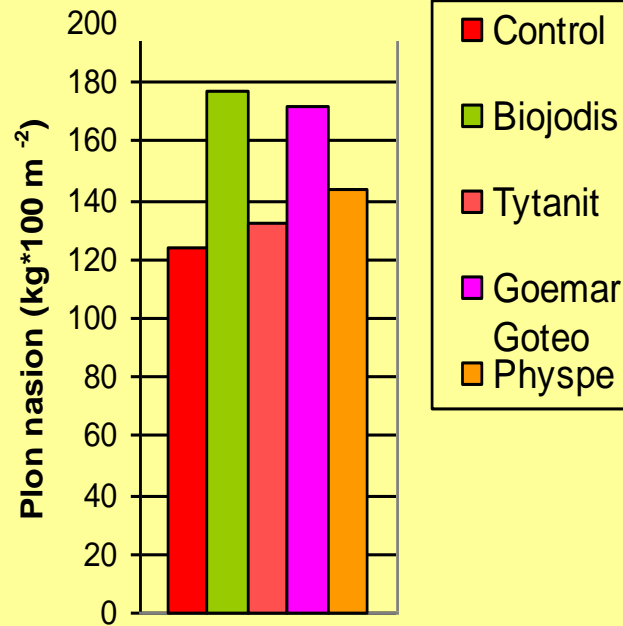
Pietruszka korzeniowa

Marchew

Wpływ preparatów proekologicznych na plon nasion pietruszki 'Berlińska'

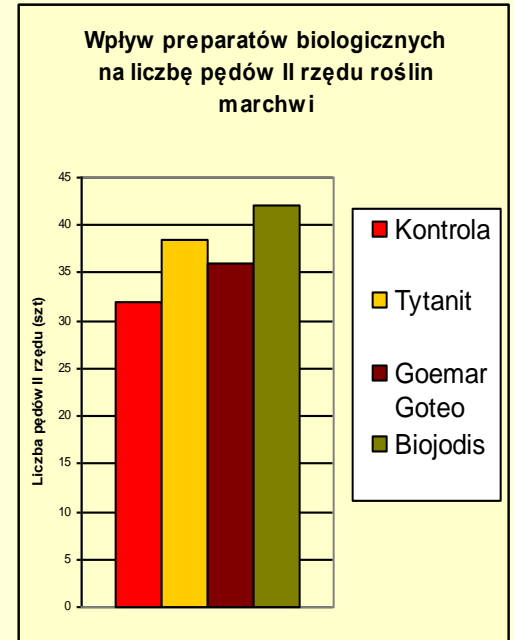
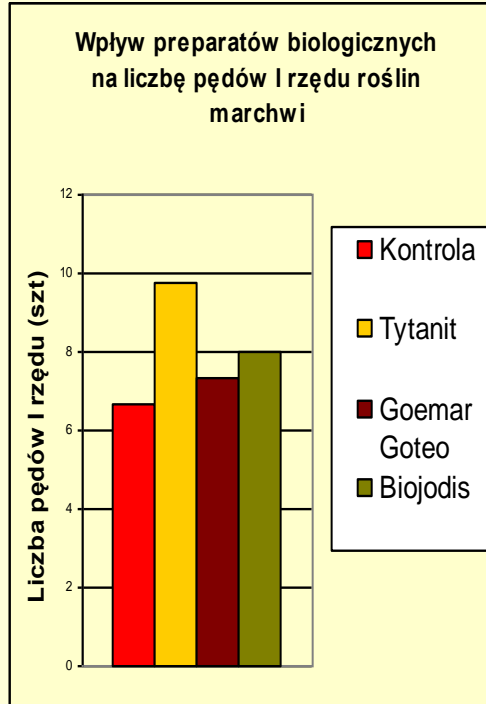
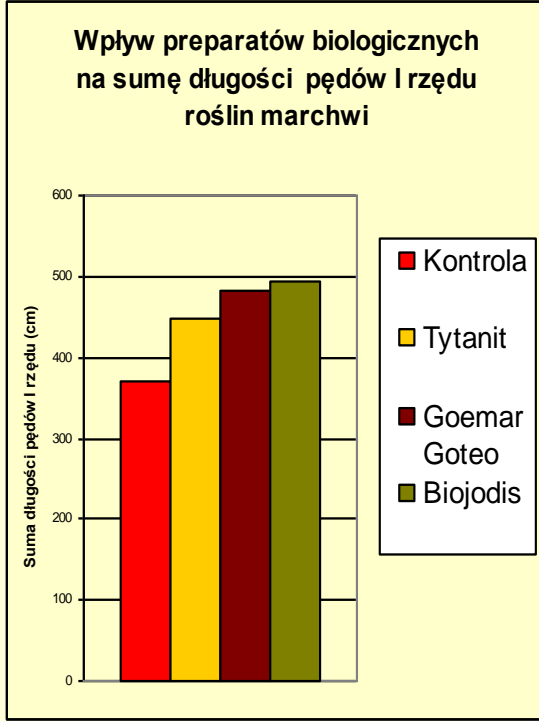


Wpływ preparatów proekologicznych na plon nasion marchwi 'Amsterdamska'

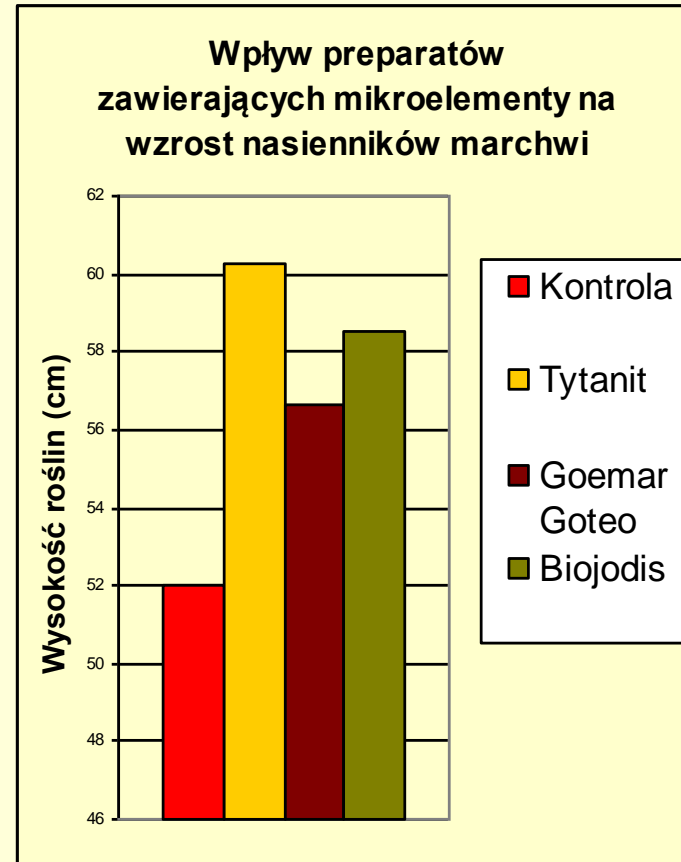
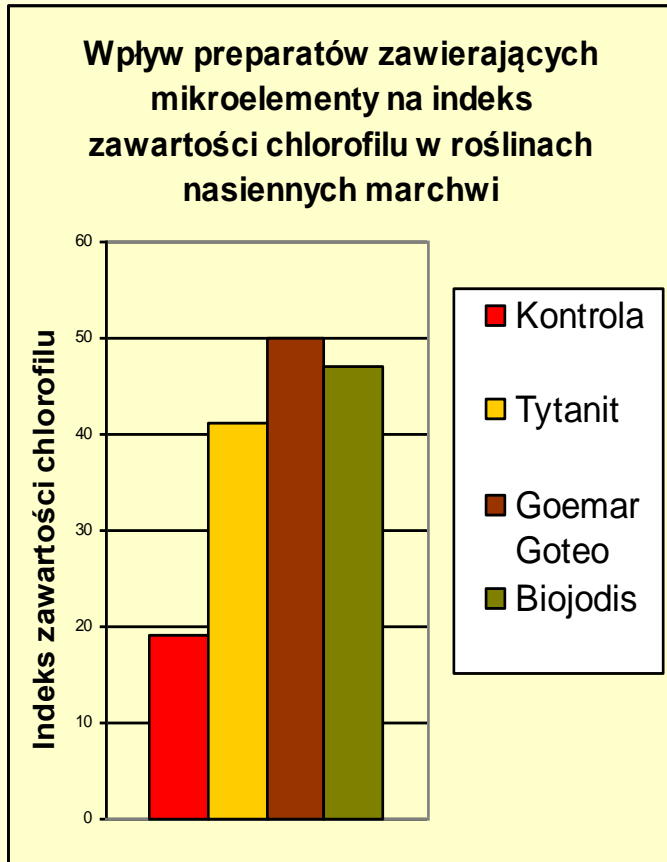


Fot. 7. Nasiennik marchwi

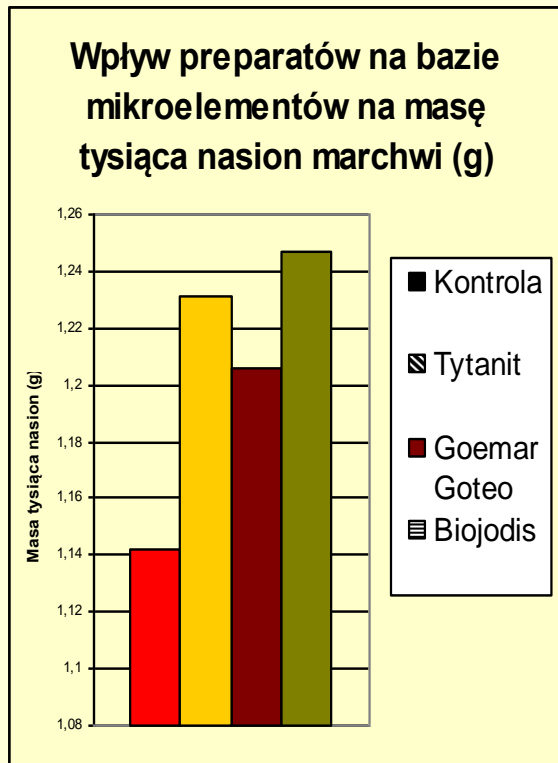
Rys. 41. Architektura nasiennika marchwi traktowanego preparatami zawierającymi mikroelementy



Rys. 42. Indeks zawartości chlorofilu w nasiennikach marchwi traktowanych preparatami na bazie mikroelementów



Rys. 43. Jakość nasion marchwi po traktowaniu nasienników preparatami na bazie mikroelementów



**Niechemiczne metody i możliwości
zwiększenia zawartości
prozdrowotnych związków
bioaktywnych w nasionach roślin
przyprawowych**

Tabela 12. Zawartość zidentyfikowanych kwasów tłuszczowych w oleju z nasion rakiety siewnej w zależności od stosowanych w jej uprawach środków biologicznych (2010-2015)

Zawartość oleju i kwasów tłuszczowych	Środki biologiczne stosowane w uprawach nasiennych rakiety siewnej					
	Kontrola	Biojodis	Goemar Goteo	Tytanit	Physpe	EM
mg/g oleju						
kwas palmitynowy	36,04	33,56	49,33	35,66	40,73	41,59
kwas stearynowy	9,46	8,32	ślad.	9,37	10,71	10,13
kwas oleinowy	100,95	98,47	129,16	98,18	110,04	106,59
kwas linolowy	89,86	79,16	105,26	77,72	94,93	114,82
kwas erukowy	487,85	496,16	459,93	401,62	439,19	381,35
Zawartość kwasów tłuszczowych w przeliczeniu na nasiona mg/g nasion						
kwas palmitynowy	6,92	6,31	9,52	6,85	7,45	7,82
kwas stearynowy	1,82	1,56	ślad.	1,80	1,96	1,91
kwas oleinowy	19,38	18,51	24,93	18,85	20,14	20,04
kwas linolowy	17,25	14,88	20,31	14,92	17,37	21,59
kwas erukowy	93,67	93,28	88,77	77,11	80,37	71,69

BADANIA KONCENTRATU JODU W W UPRAWACH KAPUSTY BIAŁEJ I PEKIŃSKIEJ (Jeznach, Janas 2011)

W ramach badań wykonano:

Doświadczenia laboratoryjne:

- biokondycjonowanie nasion kapust głowiastej białej i pekińskiej przy pomocy koncentratu jodu,
- ocenę jakości kondycjonowanych nasion,
- ocenę dynamiki wschodów w podłożach ogrodnich,
- analizy składu mineralnego surowca roślinnego po traktowaniu jodem (zawartości makro i mikroelementów),
- analizy cytologiczne zmian strukturalnych w liściach kapust traktowanych jodem.

Doświadczenia pod osłonami

1. Produkcja rozsady do doświadczeń polowych

Doświadczenia polowe

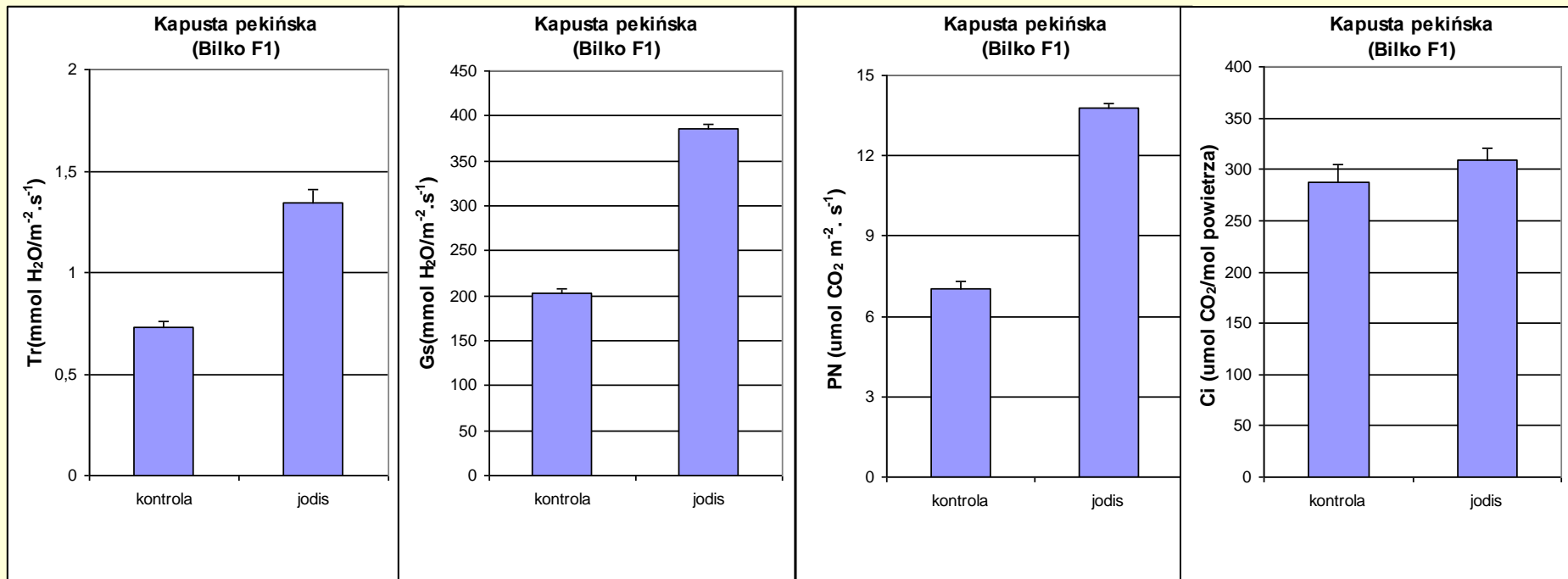
1. Wpływ koncentratu jodu na ontogenezę i plon roślin kapusty głowiastej i pekińskiej

Charakterystyka koncentratu jodu użytego do badań (preparat Jodis)

- Preparat pozyskiwany innowacyjną metodą przez hydrolizę wody w reaktorze jodowym
- Nośnikiem jodu jest woda
- Specyfiką tego preparatu jest połączenie jodu trwałym wiązaniem z atomem tlenu w cząsteczce wody, ten typ wiązania chemicznego jest spotykany w przyrodzie w związkach organicznych wielu glonów morskich (algi morskie np.: *Laminaria*, brunatnice).
- Preparat pod wpływem kwasów organicznych wydziela jony jodu, które roślina wykorzystuje w procesach biochemicznych
- **W badaniu użyto 3% koncentratu jodu**
- **Koncentrat jodu był aplikowany dolistnie**

KAPUSTA PEKIŃSKA

Rys.44. Wpływ koncentratu jodu na aktywność fotosyntetyczną, oddychanie roślin oraz współczynnik zawartości chlorofilu

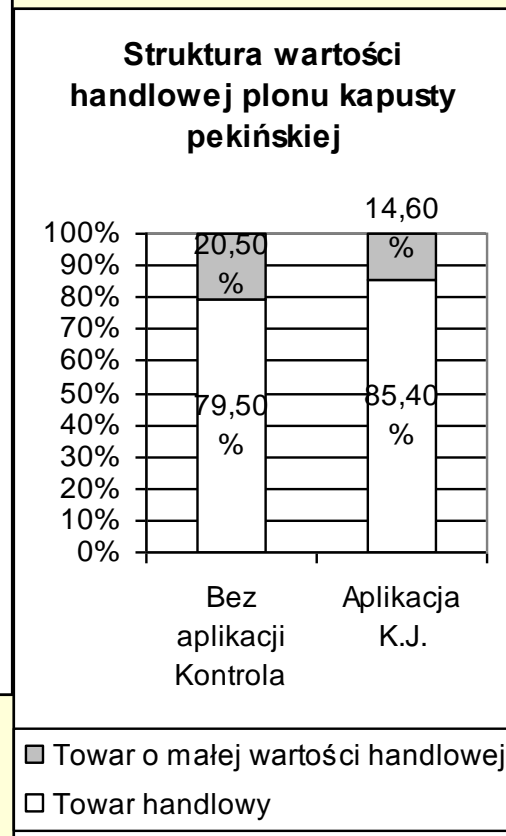
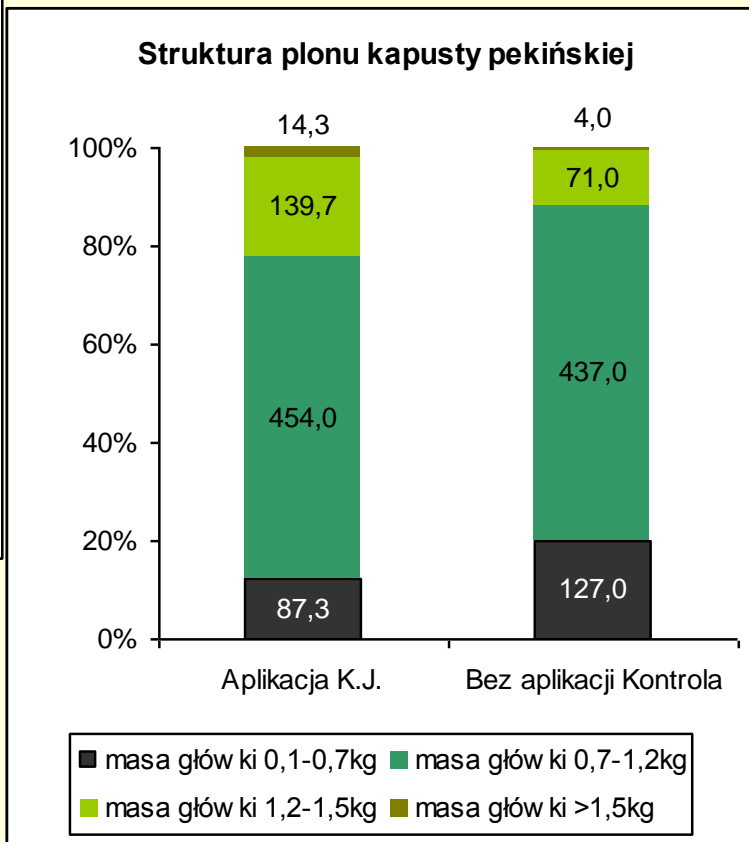
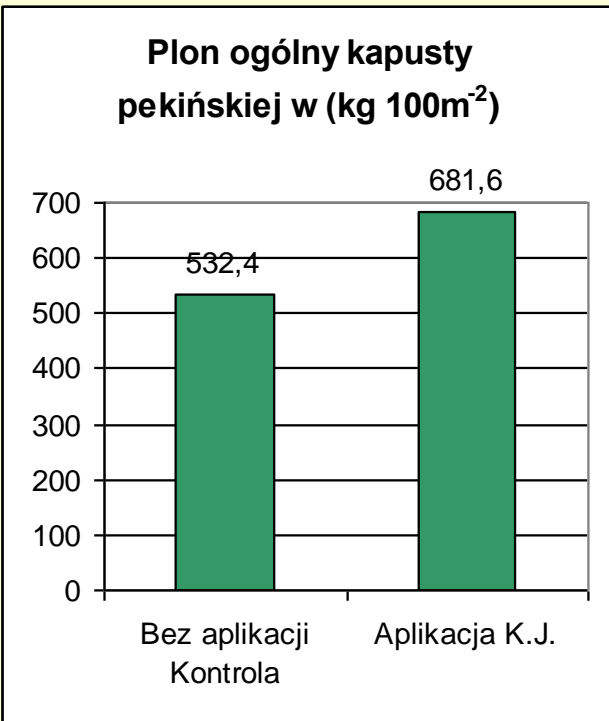


Traktowanie	Tr - transpiracja	Gs przewodność szparkowa	PN fotosynteza netto	Ci – stężenie międzykomórkowego CO ₂	IZChl – indeks zawartości chlorofilu
Kontrola	0,73	203,3	7,05	287,5	40,82
Jodis	1,34	385,3	13,78	309,0	47,67

Fot. 8. Rozsada kapusty głowiastej po aplikacji jodu



Rys. 45. Plon ogólny i struktura plonu kapusty pekińskiej



Straty przechowalnicze:
 Kontrola -12,4%
 Jodis - 11,3%

■ masa głów ki 0,1-0,7kg ■ masa głów ki 0,7-1,2kg
 ■ masa głów ki 1,2-1,5kg ■ masa głów ki >1,5kg

■ Towar o małej wartości handlowej
 □ Towar handlowy

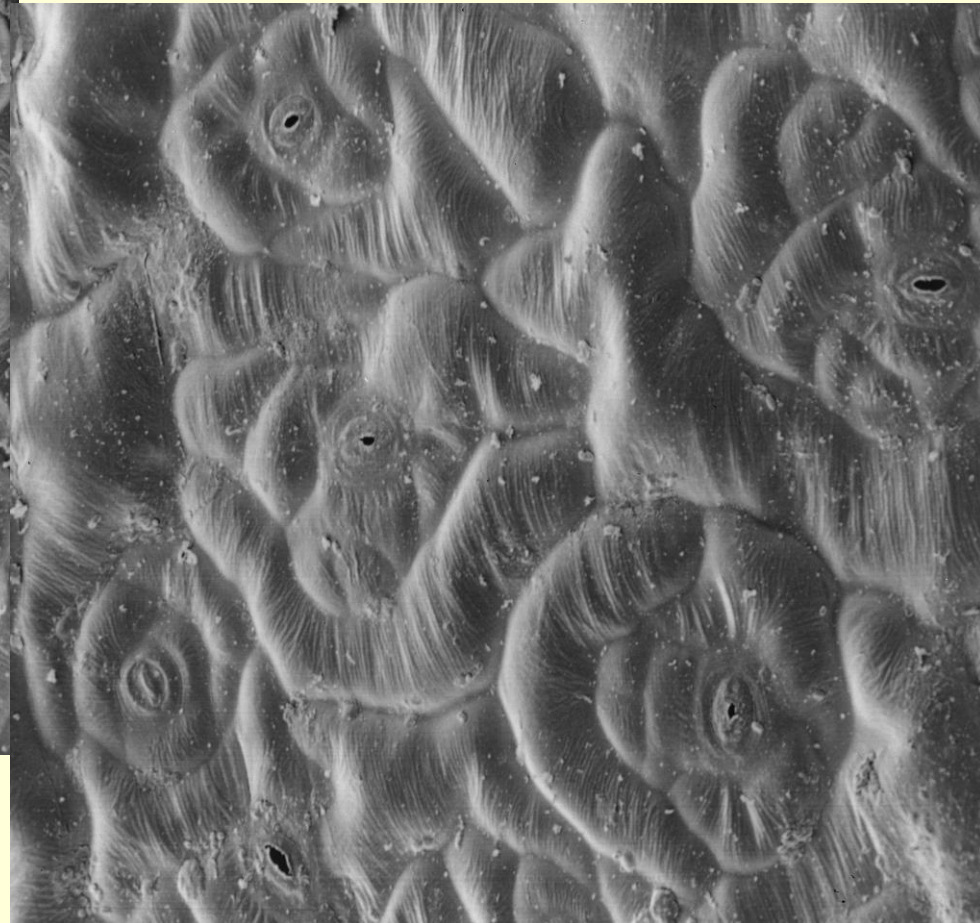
Fot. 9. Kapusta pekińska po pierwszej aplikacji jodu

Faza: ósmego liścia (BBCH)



Fot.10. Zmiany cytomorfologiczne w kapuście pekińskiej

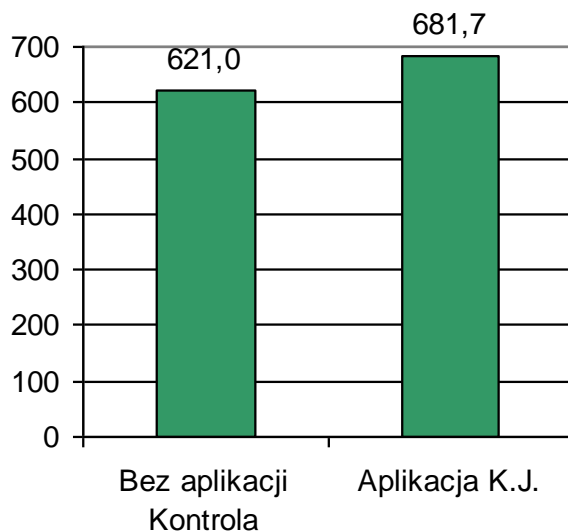
Fot. Mikromorfologia powierzchni epidermy wewnętrznej strony liści. Po aplikacji jodem dominują aparaty szparkowe otwarte.



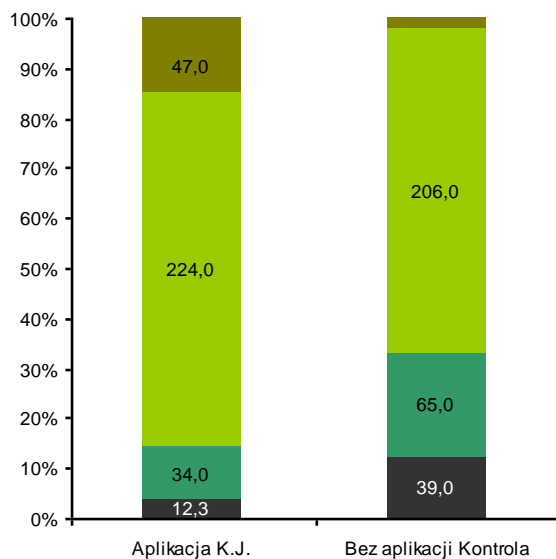
Fot. Mikromorfologia powierzchni epidermy wewnętrznej strony liści. Kontrola - aparaty szparkowe otwarte i zamknięte

Plon ogólny i struktura plonu kapusty głowiastej

Plon ogólny kapusty głowiastej w (kg 100m²)

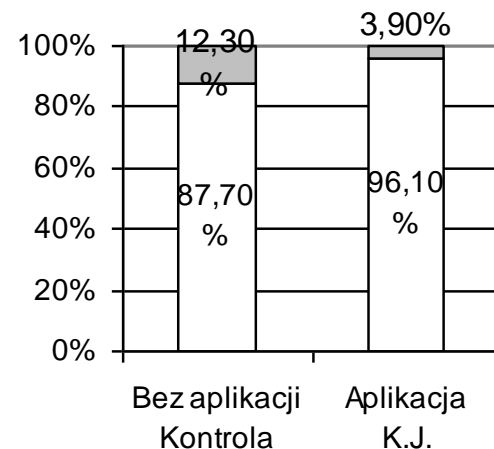


Struktura plonu kapusty głowiastej



masa głów ki 0,1-1kg
 masa głów ki 1-1,5kg
 masa głów ki 1,5-2,5kg
 masa głów ki >2,5kg

Struktura wartości handlowej plonu kapusty głowiastej białej



Towar o małej wartości handlowej
 Towar handlowy

Straty przechowalnicze:

Kontrola -7,4%

Jodis - 5,3%

Fot. 11. Kapusta głowiasta w okresie intensywnego wzrostu

Faza: główka osiąga 20% typowej wielkości (BBCH)

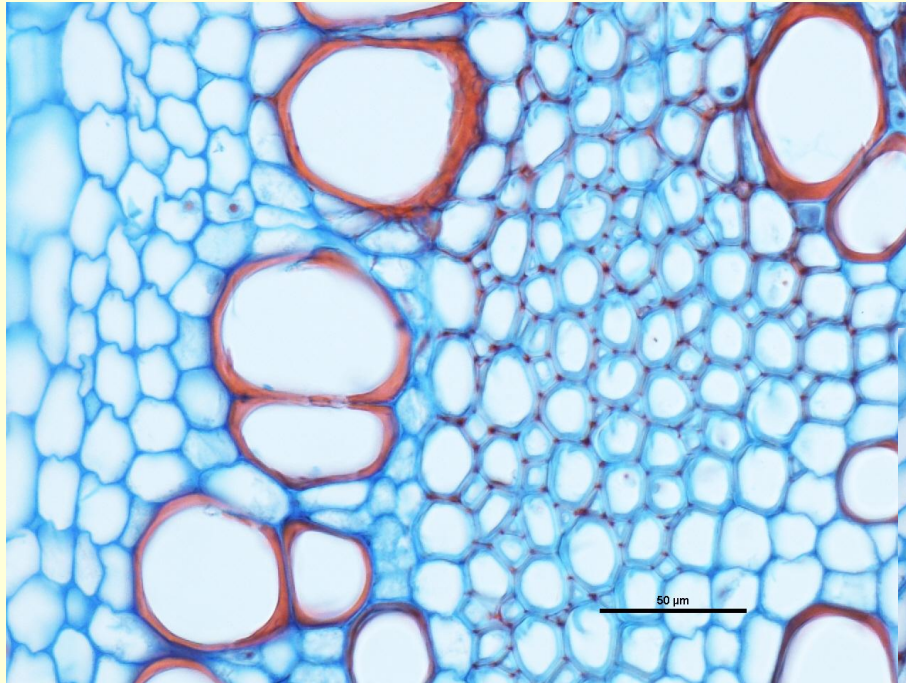


po jednokrotnej aplikacji jodem

Kontrola

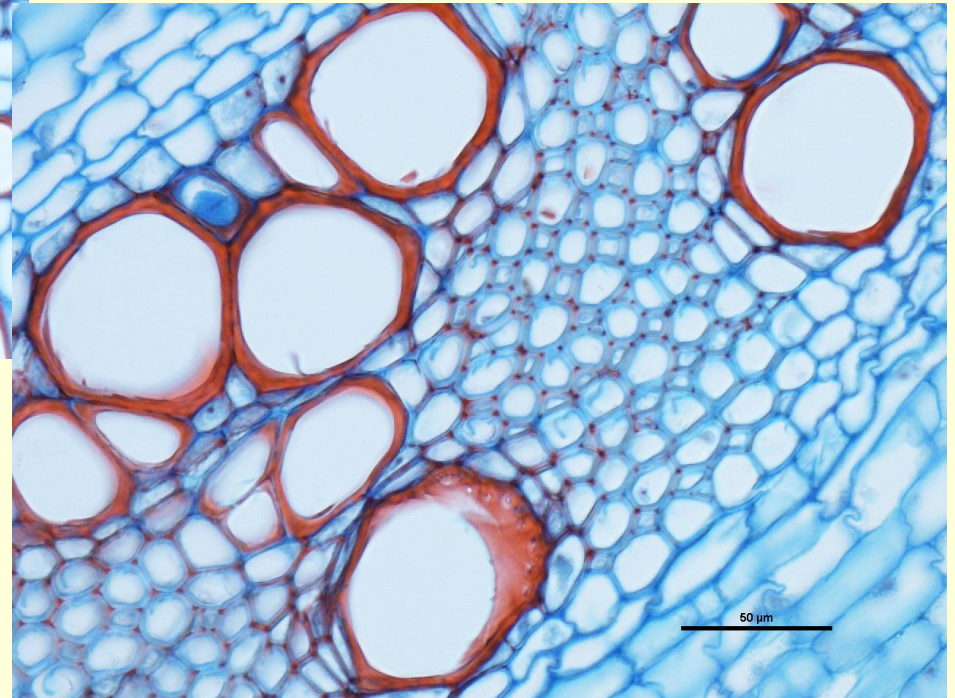


Fot. 12. Zmiany cytomorfologiczne w kapuście głowiastej po aplikacji jodu



Fot. Kontrola - fragment wiązki przewodzącej z liścia.
Ściany komórek ksylemu wybarwiono na czerwono.

Fot. Fragment wiązki ksylemu z liścia kapusty głowiastej po aplikacji jodu.
Zwiększona liczba komórek ksylemu, ściany komórkowe wybarwione intensywniej niż w kontroli



PODSUMOWANIE I WNIOSKI


Opracowane metody i parametry uszlachetniania nasion dla wybranych gatunków i odmian roślin warzywnych i przyprawowych takie, jak: biokondycjonowanie oraz traktowanie roślin nasiennych preparatami proekologicznymi zawierającymi mikroelementy wpływają na :

- poprawę wartości siewnej nasion,
- poprawę zdrowotności,
- przyspieszenie kiełkowania nasion i wschodów roślin
- indukują ich odporność na choroby i stres w początkowym stadium wzrostu.
- pozwalają na uzyskanie wysokich standardów jakości nasion w uprawach ekologicznych, które są wymagane w krajach UE (Dyrektywa Rady 202/55/WE z dnia 13 czerwca 2002 w sprawie obrotu materiałem siewnym warzyw).


Z tego względu zaleca się je stosować w ekologicznej produkcji roślin badanych gatunków.

Efektywność tych środków zależy od indywidualnej reakcji poszczególnych gatunków i warunków pogodowych.

Instrukcje wdrożeniowe ekologicznej produkcji nasion (marchew jadalna, pietruszka korzeniowa, koper ogrodowy, koper włoski) (Janas i in. 2015)

	INSTYTUT OGRODNICTWA SKIERNIEWICE Zakład Szkółkarstwa i Nasiennictwa Roslin Ozdobnych Pracownia Nasiennictwa
---	---

**Instrukcja uprawy
marchwi jadalnej (*Daucus carota* L.) na nasiona
metodami ekologicznymi**




Autorzy: dr Regina Janas
prof. dr hab. Mieczysław Grzesik
dr Krzysztof Górnik


Zdjęcia: dr Regina Janas

Opracowanie przygotowane w ramach zadania 4.3. **Opracowanie metod ekologicznej produkcji nasiennej roślin ogrodniczych i uszlachetniania materiału siewnego**

Programu Wieloletniego:
„Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”
finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Skierńewice 2013

	INSTYTUT OGRODNICTWA SKIERNIEWICE Zakład Szkółkarstwa i Nasiennictwa Roslin Ozdobnych Pracownia Nasiennictwa
---	---

**Instrukcja uprawy
Pietruszki korzeniowej (*Petroselinum crispum*
Mill.) na nasiona metodami ekologicznymi**



Autorzy: dr Regina Janas
dr Krzysztof Górnik
prof. dr hab. Mieczysław Grzesik

Zdjęcia: dr Regina Janas

Opracowanie przygotowane w ramach zadania 4.3. **Opracowanie metod ekologicznej produkcji nasiennej roślin ogrodniczych i uszlachetniania materiału siewnego**

Programu Wieloletniego:
„Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”
finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Skierńewice 2013

	INSTYTUT OGRODNICTWA SKIERNIEWICE Pracownia Nasiennictwa
--	--


**Instrukcja
uprawy kopru ogrodowego (*Anethum graveolens* L.)
na nasiona metodami ekologicznymi**




Autorzy: dr Regina Janas
prof. dr hab. Mieczysław Grzesik
Zdjęcia: dr Regina Janas

Opracowanie przygotowane w ramach zadania 4.3. **Opracowanie metod ekologicznej produkcji nasiennej roślin ogrodniczych i uszlachetniania materiału siewnego**

Programu Wieloletniego:
„Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”
finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Skierńewice 2013

	INSTYTUT OGRODNICTWA SKIERNIEWICE Zakład Szkółkarstwa i Nasiennictwa Roslin Ozdobnych Pracownia Nasiennictwa
---	---

**Instrukcja
uprawy kopru włoskiego (*Foeniculum vulgare* P.
Mill.) na nasiona metodami ekologicznymi**





AUTORZY: dr Regina Janas
dr Krzysztof Górnik



Zdjęcia: dr Regina Janas

Opracowanie przygotowane w ramach zadania 4.3. **Opracowanie metod ekologicznej produkcji nasiennej roślin ogrodniczych i uszlachetniania materiału siewnego**

Programu Wieloletniego:
„Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”
finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Skierńewice 2013

Instrukcje wdrożeniowe ekologicznej produkcji nasion (brokuł, rukieta siewna, kolendra siewna) (Janas i in.2015)

	INSTYTUT OGRODNICTWA SKIERNIEWICE Zakład Szkółkarstwa i Nasiennictwa Roślin Ozdobnych Pracownia Nasiennictwa
Instrukcja uprawy brokuła (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>) na nasiona metodami ekologicznymi	
	
Autorzy: dr Regina Janas dr Krzysztof Górnik prof. dr hab. Mieczysław Grzesik	
Opracowanie przygotowane w ramach zadania 4.3. Opracowanie metod ekologicznej produkcji nasiennej roślin ogrodniczych i uszlachetniania materiału siewnego	
Programu Wieloletniego: „Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów” finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi Skierniewice 2014	

	INSTYTUT OGRODNICTWA SKIERNIEWICE Pracownia Nasiennictwa
Instrukcja uprawy rukiety siewnej (<i>Eruca sativa</i> Mill.) na nasiona metodami ekologicznymi	
	
Autorzy: dr Regina Janas prof. dr hab. Mieczysław Grzesik	
Zdjęcia: inż. Renata Góralska	
Opracowanie przygotowane w ramach zadania 4.3. Opracowanie metod ekologicznej produkcji nasiennej roślin ogrodniczych i uszlachetniania materiału siewnego	
Programu Wieloletniego: „Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów” finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi Skierniewice 2014	

	INSTYTUT OGRODNICTWA SKIERNIEWICE Pracownia Nasiennictwa
Instrukcja uprawy kolendry siewnej (<i>Coriandrum sativum</i> L.) na nasiona metodami ekologicznymi	
	
Autorzy: dr Regina Janas prof. dr hab. Mieczysław Grzesik dr Krzysztof Górnik	
Opracowanie przygotowane w ramach zadania 4.3. Opracowanie metod ekologicznej produkcji nasiennej roślin ogrodniczych i uszlachetniania materiału siewnego	
Programu Wieloletniego: „Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów” finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi Skierniewice 2014	

Badania wykonano w ramach zadania nr 4.3. PW (2009-2014) oraz 3.4 „Doskonalenie ekologicznych metod produkcji nasion roślin ogrodniczych z uwzględnieniem fizjologicznych i biologicznych sposobów uszlachetniania”. programu wieloletniego „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego” (2015-2020) finansowanego przez MRiRW.



Brokuł



Koper włoski



Rokietta siewna



Kolendra siewna



Koper ogrodowy



Pietruszka korzeniowa



Marchew jadalna

Dziękuję za uwagę