



**Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu**

**Przydatność i zastosowanie mikrobiologicznych środków  
i glebowych ulepszaczy w gospodarowaniu ekologicznym**

**dr hab. Jolanta Kowalska, prof. nadzw.**

Konferencja: Innowacje w gospodarstwie rolnym szansą dla rolnika ekologicznego, 17. listopada 2016r.

- Głównym zadaniem świadomie stosowanych mikroorganizmów jest szybka poprawa kondycji roślin i gleby.
- Przywracanie dobrostanu gleby jest elementem rolnictwa ekologicznego, stan taki można osiągnąć poprzez kilkuletnie stosowanie prawidłowych praktyk agrotechnicznych oraz przede wszystkim wieloletniego płodozmianu.
- Element wzbogacania mikrobiologicznego gleby (biologizacji gleby) może być formą przyspieszenia procesu przywracania równowagi biologicznej i dobrostanu gleby.



# Technologia stosowania

**EM** jako gotowy komponent należy rozpuścić w wodzie. Należy pamiętać, że formy aktywne są nietrwałe i powinny być jak najszybciej zużyte. Najbardziej skuteczne jest opryskiwanie lub podlewanie. Zawsze należy używać do oprysków wody niechlorowanej. Wodę chlorowaną należy najpierw odstawić na 48 godzin w otwartym pojemniku, bądź w opryskiwaczu by chlor odparował. Dobrze jest używać wody deszczowej, ze stawu, z rzeki.

Wszelkie zabiegi z użyciem pożytecznych mikroorganizmów najlepiej wykonywać przy wilgotnej aurze, zachmurzeniu, na wilgotną glebę.

Nie należy wykonywać zabiegów preparatami EM podczas silnej operacji słonecznej. Zagrożenie stanowi promieniowanie UV, zabójcze dla mikroorganizmów.

## Zasada działania preparatu UG max

UGmax Użyźniacz Glebowy jest naturalnym płynnym koncentratem zawierającym mikroorganizmy oraz makro i mikro elementy.

Służy do rozkładu masy organicznej i odbudowy materii organicznej (próchnicy) w glebie. Wpływa na poprawę struktury gleby i retencji wodnej oraz lepsze udostępnienie składników pokarmowych.

UGmax można stosować w uprawach polowych, warzywniczych oraz sadowniczych.

UGmax działa w każdym odczynie gleby, ale najlepsze efekty działania uzyskujemy przy pH zbliżonym do obojętnego i obojętnym, dlatego regenerację gleb kwaśnych należy wspomóc wapnowaniem. Wapno węglanowe i naturalne możemy stosować razem z UGmax

Badania polowe w systemie poletkowym realizowane były na pow. ekologicznej w PSD IOR-PIB w Winnej Górze. Doświadczenia prowadzone były z

- pszenicą jarą (odm. Żura) oraz
- z uprawą ziemniaka (odm. Ditta)

W badaniach zastosowano dwa preparaty mikrobiologiczne: kompleks mikroorganizmów **EM Farma** i **UGmax**

aplikowane w różnych formach: doglebowo, dolistnie i doglebowo-nalistnie.

Kolejnym czynnikiem badawczym było nawożenie.

## Przebieg badań

- bezpośrednio przed siewem pszenicy na wybranych poletkach zastosowano pierwszą aplikację z produktami EM Farma Plus i UGmax, (**w kombinacji aplikacji doglebowej**) w dawce 40l i 1l/ ha, odpowiednio.
- w **kombinacji dolistnej** wykonano zabiegi z EM Farma i UGmax w dawce 15l i 1l/ha, uwzględniając 300 l wody/ha. Pierwszy zabieg dolistny (5) wykonano 19.05, a następne w dniach 02.06, 12.06, 19.06 i 30.06.15r.
- czynnik nawożenia - różne kombinacje z aplikowaniem mikroorganizmów zostały podzielone na dwie części, na jednej nawożono wiosną nawozem Bioilsa Fertil NC w dawce 300kg/ha

Identyczny układ doświadczenia zastosowano na powierzchni z ziemniakami

Zabiegi dolistne (4), osobno dla każdego produktu mikrobiologicznego, wykonano przed zwarciem rzędów, po 10 dniach po pierwszym zabiegu, w pełni kwitnienia i 10 dni po nim.

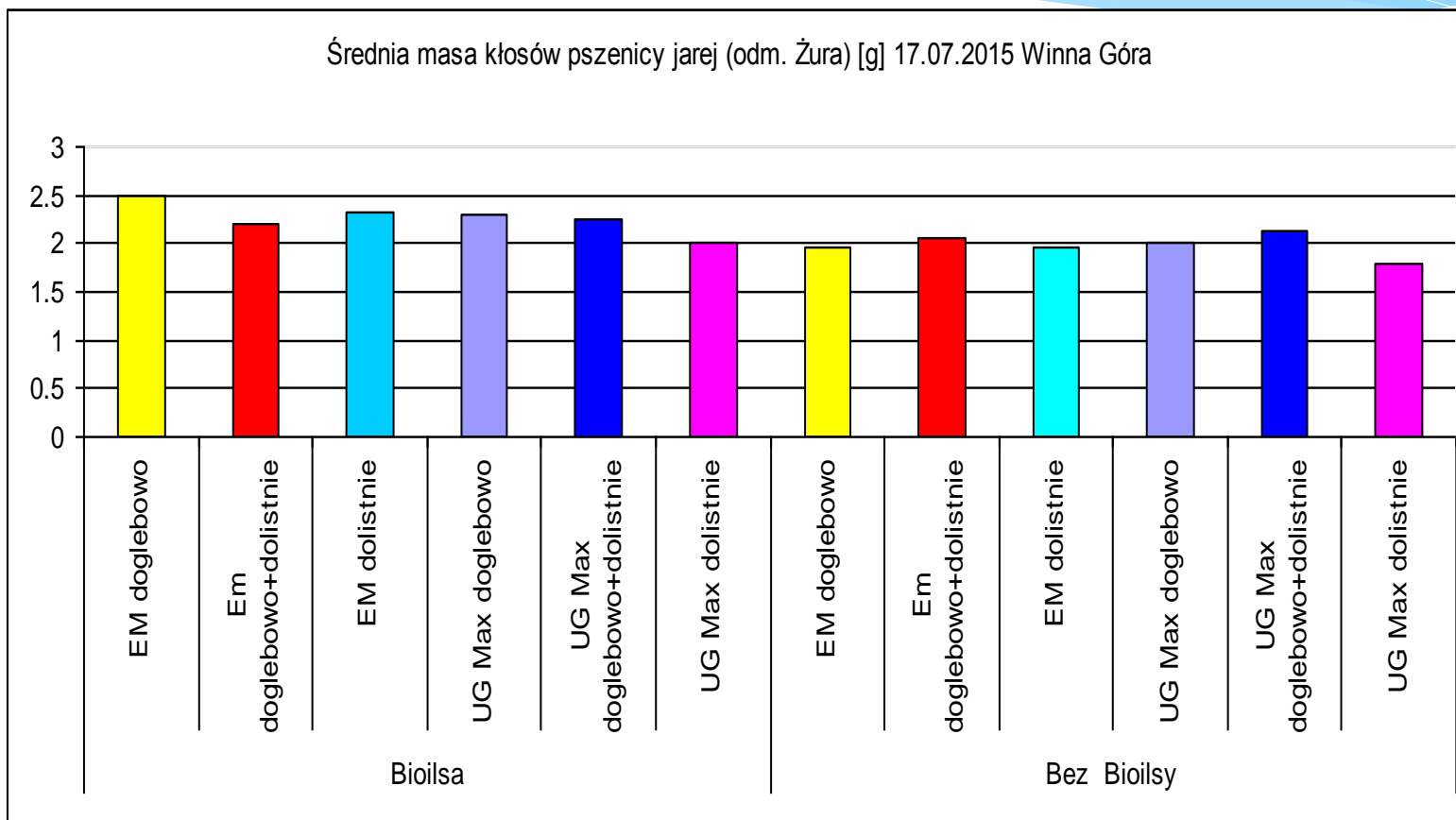
Zabieg przeciwko stoncy ziemniaczanej wykonano w dn. 12.06.2015 stosując jeden zabieg oparty na spinosadzie .

# Uzyskane wyniki dla pszenicy

- Stwierdzono nieznacznie wyższe wartości wschodów pszenicy jarej, nawożonej, szczególnie po doglebowym zastosowaniu EM Farma Plus.
- Wpływ stosowania zabiegów mikrobiologicznych na występowanie chorób (koniec strzelania w źdźbło – **BBCH 35**), pszenica jara Żura - Najniższy procent **fuzariozy** na podstawie źdźbła obserwowano na roślinach zebranych z pow. nienawożonej i traktowanej EM doglebowo, **Mączniak prawdziwy** nie wystąpił na roślinach nawożonych i traktowanych EM dolistnie. Nie stwierdzono wpływu stosowanych produktów i sposobu ich aplikacji na wystąpienie znaczących różnic w występowaniu pozostałych chorób.
- Wpływ stosowania zabiegów mikrobiologicznych na występowanie chorób i skrzypionek (dojrzałość wodna – **BBCH 71**), stwierdzono, że na powierzchni nienawożonej mniej licznie występowała **skrzypionka** oraz **fuzarioza** w porównaniu do pow. nawożonej. Ta sama tendencja była już obserwowana podczas wcześniejszej obserwacji (w fazie „koniec strzelania w źdźbło”).
- Z uwagi na niewielką presję patogenów nie stwierdzono różnic w ich nasileniu w zależności od stosowanych produktów i sposobu ich aplikacji umożliwiającym jednoznaczne wskazanie produktu oraz sposobu jego stosowania w celu osiągnięcia najwyższej zdrowotności roślin.



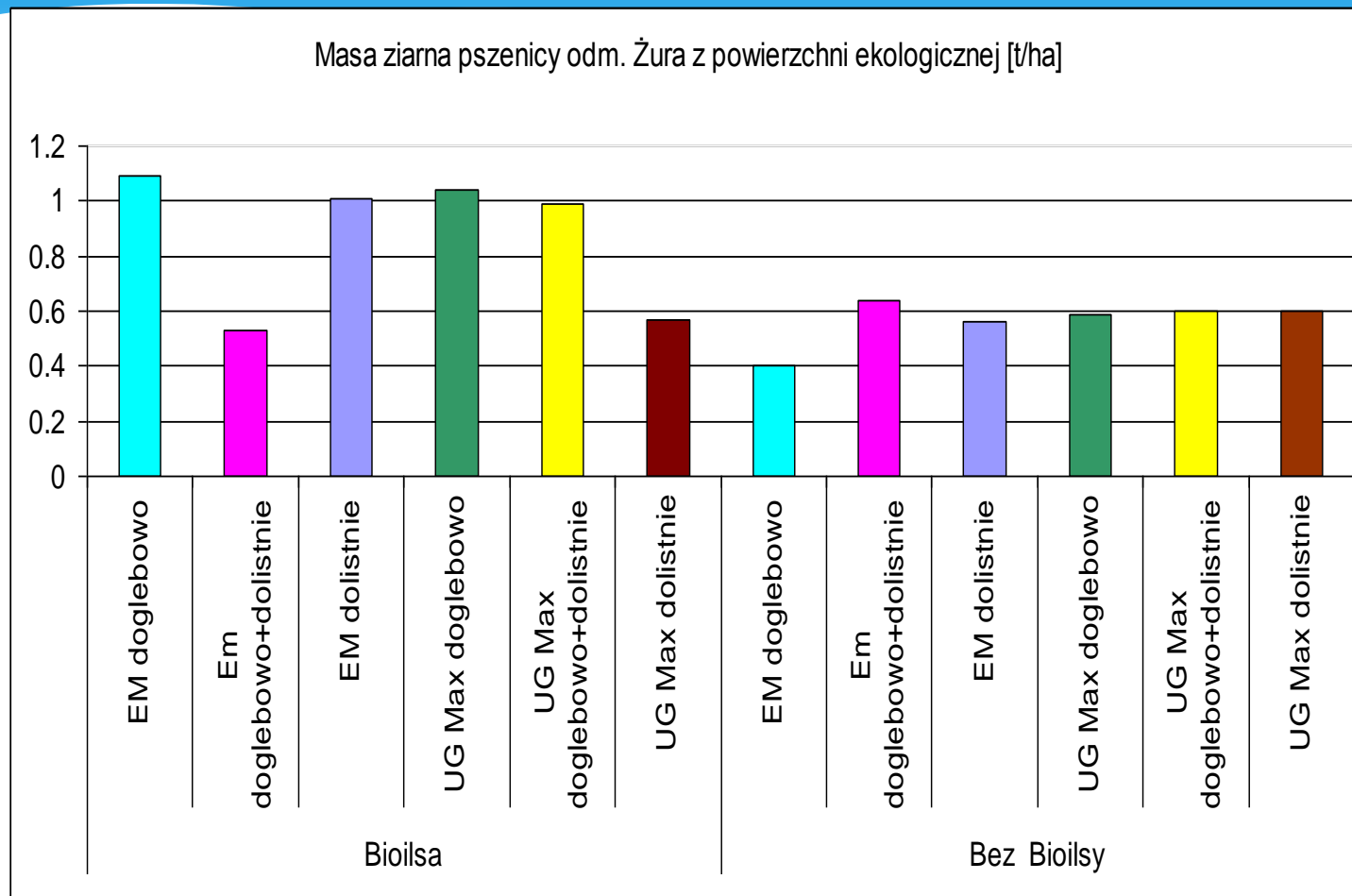
Masa kłosów pszenicy jarej Żura (dojrzałość woskowa ) - najwyższą masę kłosów uzyskano na poletkach nawożonych i traktowanych EM doglebowo, średnią najniższą masę kłosów zanotowano na powierzchni nienawożonej i traktowanej UGmax dolistnie. Ogólnie **nie stwierdzono znaczącego wpływu na masę kłosów rodzaju zabiegów mikrobiologicznych**.



• Wpływ zabiegów mikrobiologicznych na parametry rozwojowe pszenicy jarej odm. Żura - na pow. nawożonej rośliny nieznacznie lepiej się rozwijały niż na pow. ekologicznej, nienawożonej. Zarówno EM jak i UGmax pozytywnie wpłynęły na parametry rozwojowe roślin z przewagą tego drugiego. Nie znaleziono uzasadnienia stosowania produktów mikrobiologicznych zarówno doglebowo jak i dolistnie. Nie potwierdzono konieczności łączenia tych zabiegów dla obu produktów.

• Wpływ zabiegów mikrobiologicznych na parametry jakościowe ziarna pszenicy jarej odm. Żura - nie stwierdzono wpływu zabiegów na zaw. białka i skrobi w suchej masie zebranego ziarna. Nawożenie przyczyniło się do zwiększenia wskaźnika Zelenyego i masy ziarna.

• Wpływ zabiegów mikrobiologicznych na parametry ilościowe plonu ziarna pszenicy jarej odm. Żura - nawożenie Bioilsą w niektórych przypadkach nawet o 90%. Plon był najwyższy z pow. nawożonej i traktowanej produktem EM Farma doglebowo.



Wpływ zabiegów i nawożenia na masę 1000 ziaren pszenicy


Nawożenie przyczyniło się do wzrostu MTZ ziaren w porównaniu do braku nawożenia.

## Badania mikrobiologii gleb z poletek po zabiegach mikrobiologicznych– pszenica

Najwyższą ogólną liczbę drobnoustrojów na poletkach nawożonych stwierdzono po zabiegach UGmax.

Zaobserwowano, że stosowanie preparatu Bioilsa wpływało na zmniejszenie liczby grzybów w glebie w stosunku do kombinacji doświadczalnych, w których nie stosowano tego preparatu.

Nie stwierdzono wpływu nawożenia ani zabiegów mikrobiologicznych na aktywność dehydrogenazy.



Ocena stosowania glebowych ulepszaczy mikrobiologicznych w uprawach rolniczych w systemie ekologicznym i w trakcie przestawiania na system produkcji ekologicznej w zależności od zróżnicowanego nawożenia.

## Przebieg badań

Badania polowe realizowane były w PSD IOR-PIB w Winnej Górze. Doświadczenia prowadzone były na **polach pszenicy jarej (odm. Żura) – ekologicznej oraz w 1. roku przestawiania na system ekologiczny.**

W badaniach zastosowano dwa preparaty mikrobiologiczne  
-kompleks mikroorganizmów: EM Farma i UGmax aplikowane w różnych formach: doglebowo, dolistnie i doglebowo-nalistnie.

Kolejnym czynnikiem badawczym było nawożenie.

## Przebieg badań

Bezpośrednio przed siewem na poletkach z aplikacją doglebową zastosowano produkt EM Farma Plus i UGmax, każdy osobno, w dawce 40l i 1l/ ha, odpowiednio.

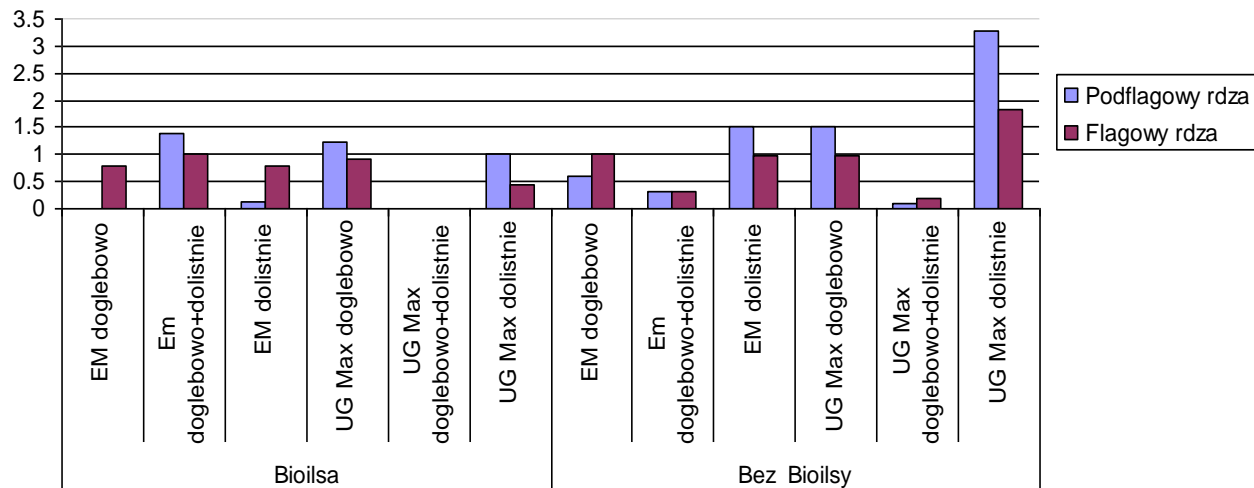
Następnie wykonywano zabiegi dolistne z EM Farma i UGmax w dawce 15l i 1l/ha uwzględniając 300 l wody/ha.

Pierwszy zabieg dolistny (5) wykonano 19.05, a następne w dniach 02.06, 12.06, 19.06 i 30.06.15r.

Obie powierzchnie rolnicze i różne kombinacje z aplikowaniem mikroorganizmów (tzn. doglebowo, doglebowo plus dolistnie oraz dolistnie) zostały podzielone na dwie części.

Jedynie jedna była nawożona wiosną nawozem Bioilsa w dawce 300kg/ha (16.03.2015r.)

**Średni % powierzchni liści wykazujących objawy porażenia przez rdzę żółtą (powierzchnia ekologiczna A)**

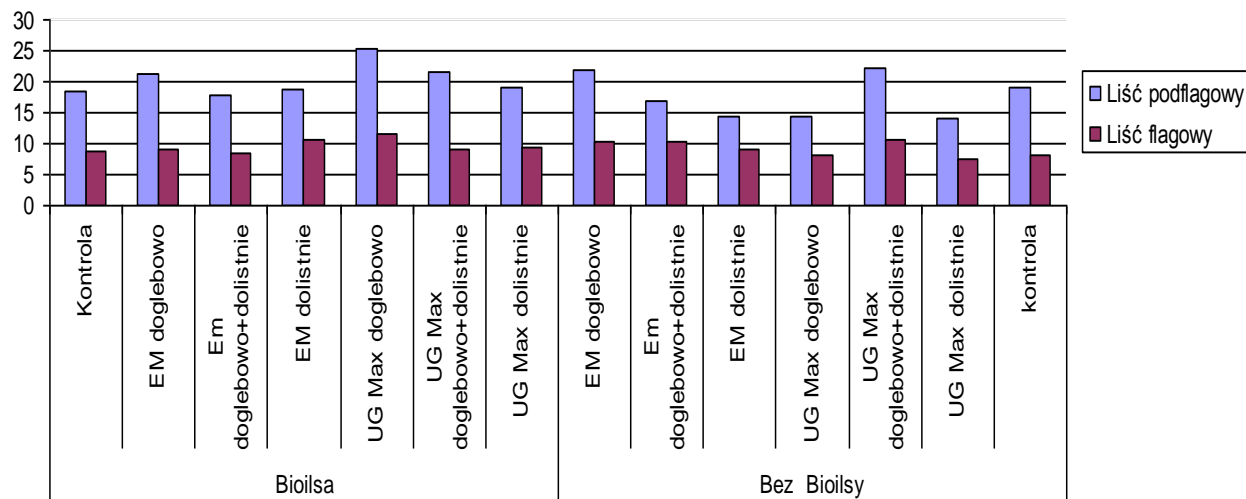


Wpływ stosowania zabiegów mikrobiologicznych na porażenie przez rdzę żółtą (22.06.2015 – dojrzałość wodna BBCH 71) roślin na powierzchni ekologicznej

Wpływ stosowania zabiegów mikrobiologicznych na porażenie przez rdzę żółtą (22.06.2015 – dojrzałość wodna BBCH 71) roślin na powierzchni przestawianej →

**Na powierzchni przestawianej objawy rdzy żółtej były zdecydowanie silniej widoczne w porównaniu do powierzchni ekologicznej. Nie zaobserwowano znaczących różnic w nasileniu objawów w zależności od rodzaju zabiegów mikrobiologicznych**

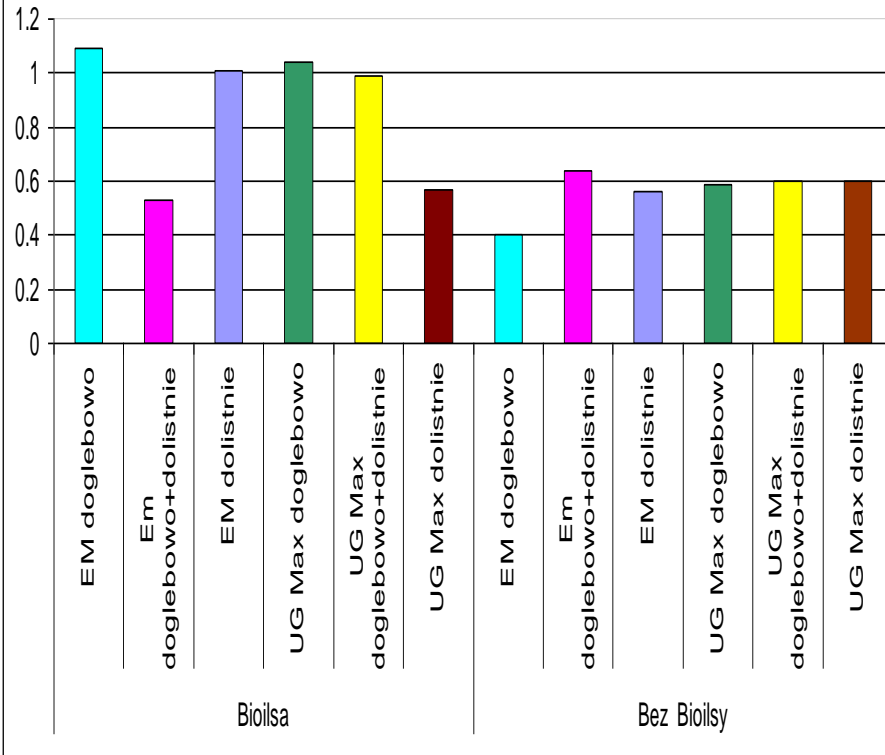
**Średni % powierzchni liści wykazujących objawy porażenia przez rdzę żółtą (powierzchnia w okresie konwersji G)**



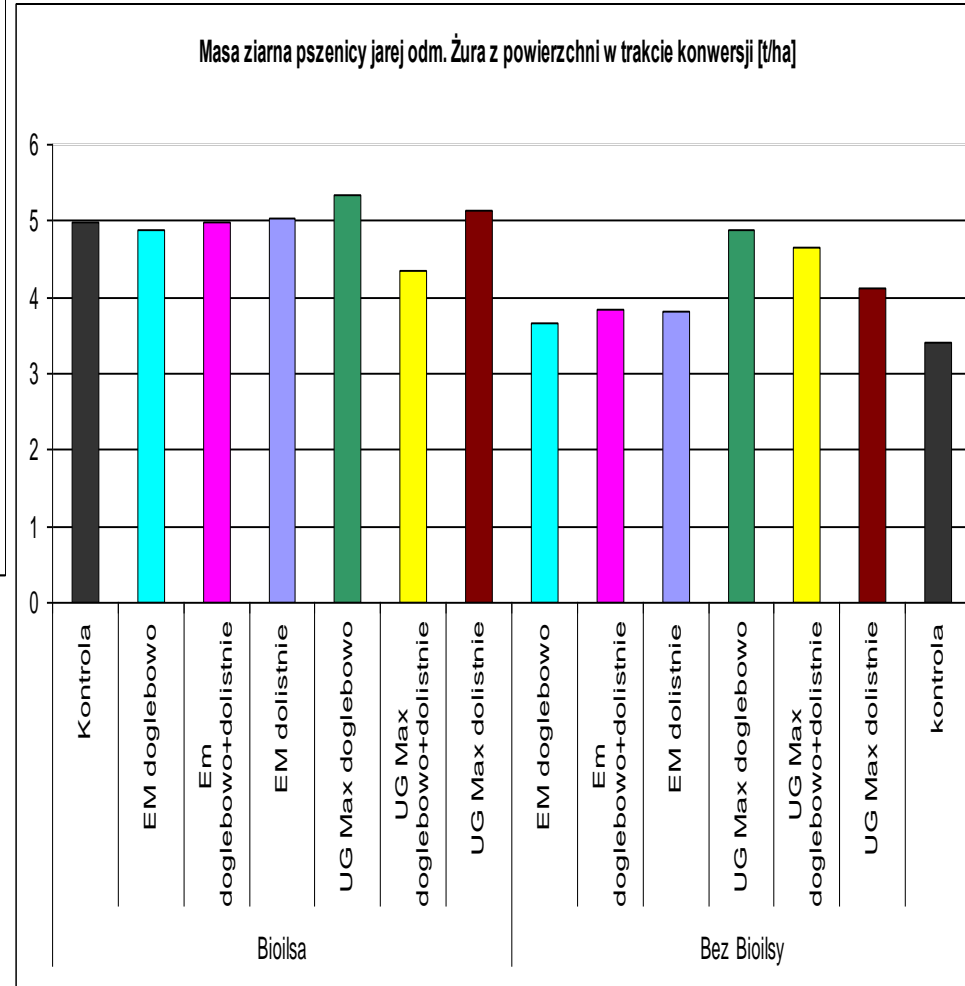


## Wpływ zabiegów plon ziarna

Masa ziarna pszenicy odm. Żura z powierzchni ekologicznej [t/ha]



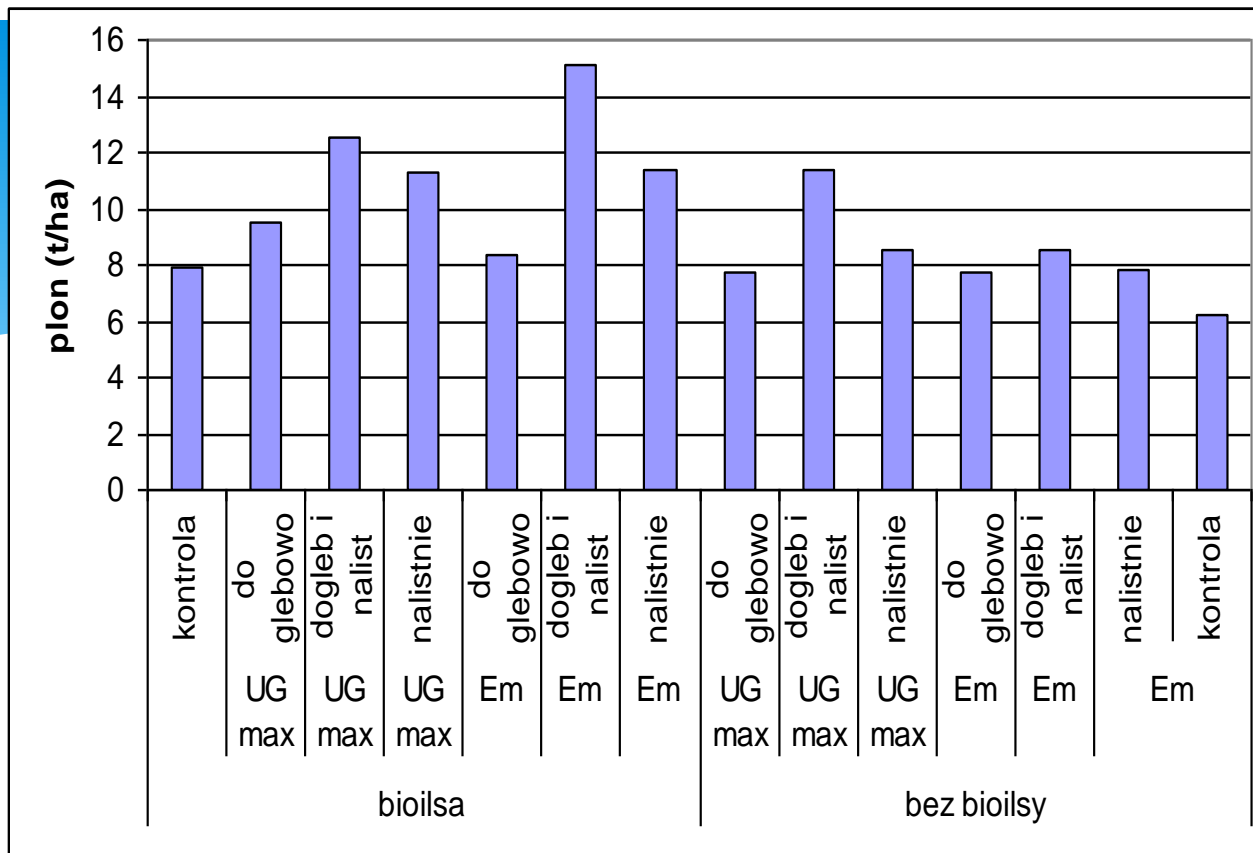
Masa ziarna pszenicy jarej odm. Żura z powierzchni w trakcie konwersji [t/ha]



Parametry ilościowe plonu ziarna - plon **zdecydowanie wyższy** z pow. **przestawianej** niż z pow. **ekologicznej**. Nawożenie Bioilsą na pow. ekologicznej zwiększyło plon w niektórych przypadkach nawet o 90%. Na pow. przestawianej ten efekt był mniej spektakularny, choć również zadawalający. →



## **Uzyskane wyniki dla uprawy ziemniaka**

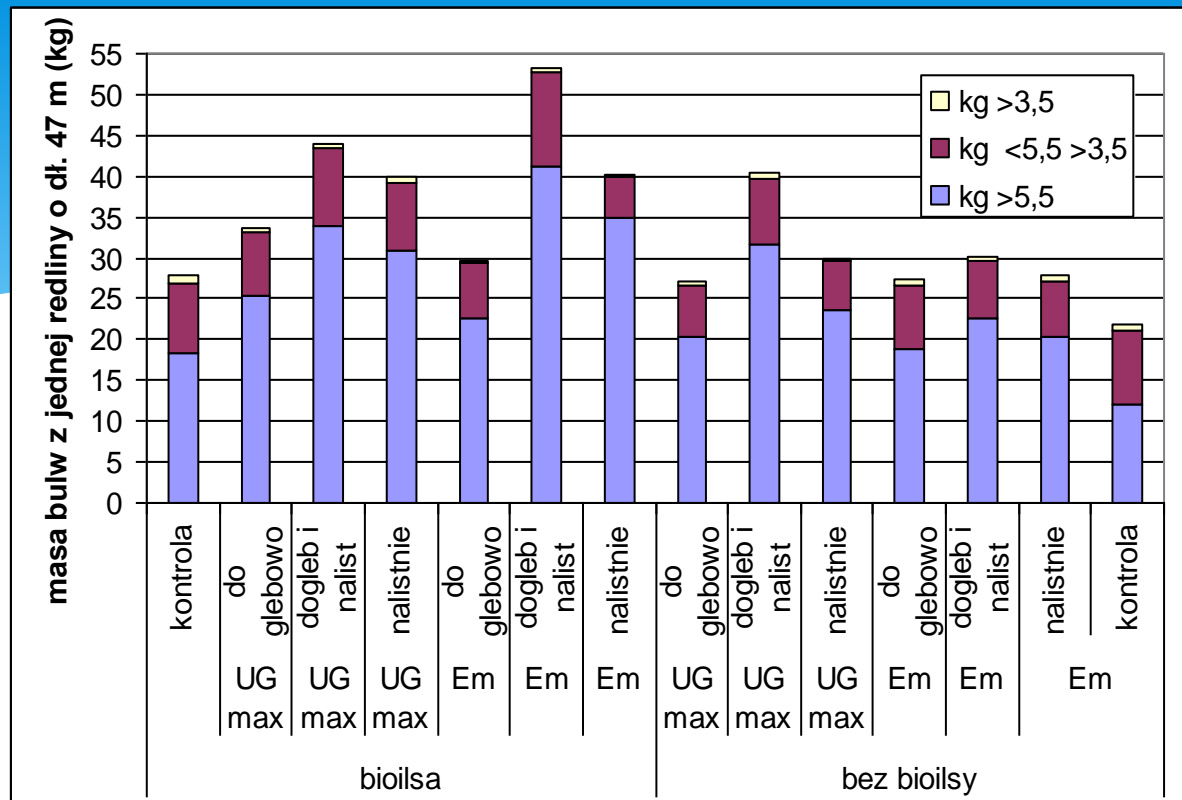


Plony ziemniaka z powierzchni traktowanej mikrobiologicznie w zależności od różnych form aplikacji i nawożenia

\* Nawożenie przyczyniło się do zwiększenia plonowania. Najwyższe plony uzyskano z pow. nawożonej i po doglebowo-dolistnym zastosowaniu EM Farma. O około 20% niższy plon uzyskano z pow. nawożonej, gdzie stosowano doglebowo-dolistnie UGmax.

\* **Połączenie zabiegów doglebowych z dolistnymi pozwala na uzyskanie wyższych plonów na pow. nawożonej.**

\* Najniższy plon zebrano z powierzchni kontrolnej, nienawożonej.

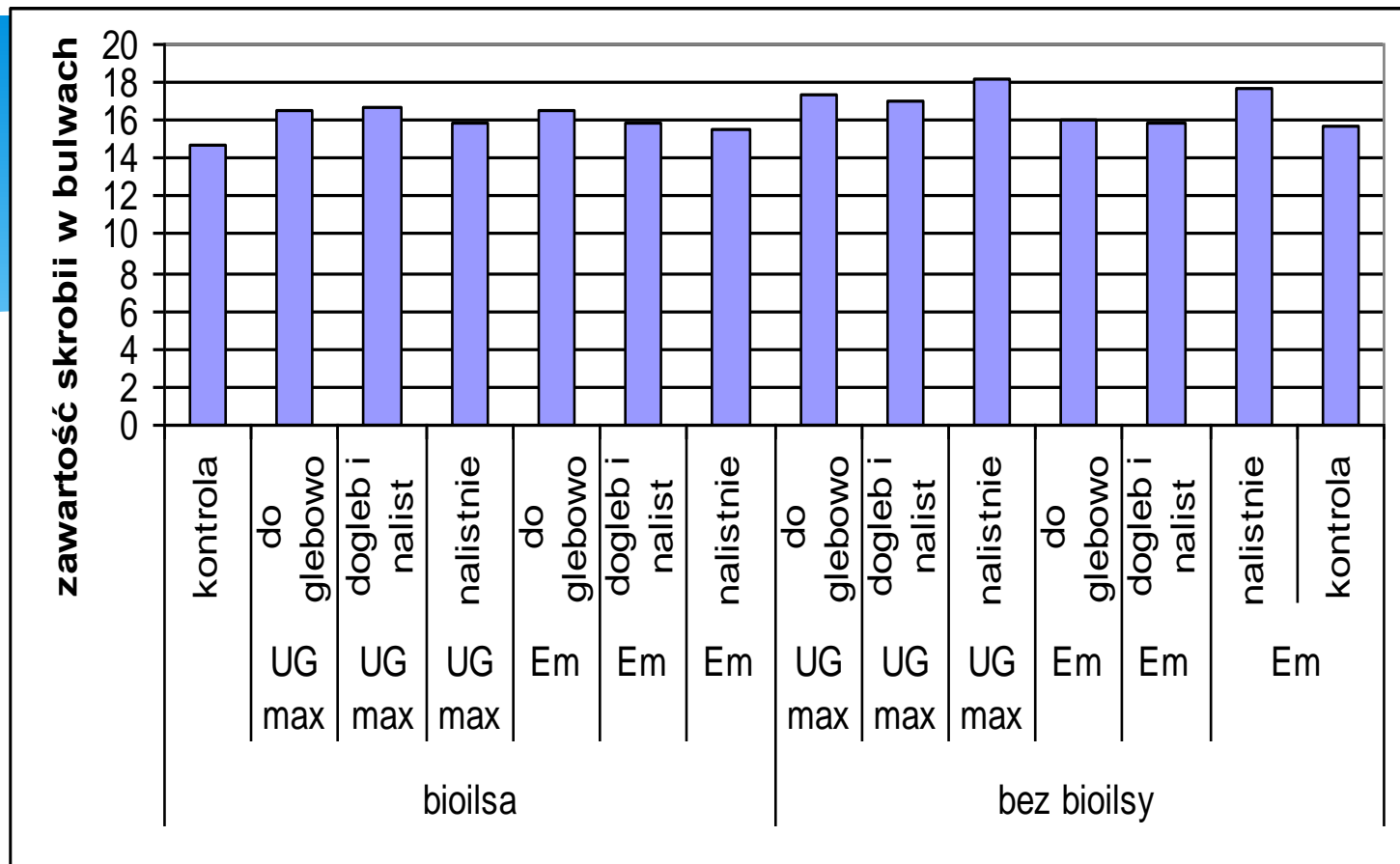


Parametry jakościowe bulw ziemniaka z powierzchni traktowanej mikrobiologicznie w zależności od różnych form aplikacji i nawożenia

\* Największy udział bulw handlowych (o rozmiarze 5,5 cm) był zanotowany na powierzchni nawożonej gdzie stosowano EM doglebowo-dolistnie.

\* Najniższy udział tych bulw stwierdzono na powierzchniach kontrolnych.

\* Zabiegi doglebowo-nalistne dla obu preparatów w sposób znaczny wpływają na wzrost udziału bulw jadalnych zarówno na pow. nawożonej, jak i nienawożonej.



Wpływ zabiegów nawożenia i zabiegów mikrobiologicznych na zawartość skrobi w bulwach.

**\* Nie stwierdzono wpływu testowanych czynników na zawartość skrobi w bulwach.**

Badania mikrobiologiczne - Na powierzchniach bez nawożenia stwierdzono wyższe wartości ogólnej liczby drobnoustrojów.

Nie zanotowano znaczących różnic w ogólnej liczebności drobnoustrojów, liczebności oligotrofów i kopiotrofów w zależności od zabiegów mikrobiologicznych.

Nawożenie i zabiegi mikrobiologiczne nie wpłynęły na aktywność enzymatyczną gleby.

Stosowanie nawozu Biolisa Fertil NC w dawce 300 kg/ha przyczyniło się do zwiększenia plonowania ziemniaka.

Najwyższe plony uzyskano z pow. nawożonej i po doglebowo-dolistnym zastosowaniu EM Farma w dawce 15l i 40l/ha, odpowiednio.

Połączenie zabiegów doglebowych z dolistnymi pozwala na uzyskanie wyższych plonów na uprawie ziemniaka. Również ten sam układ zabiegów przyczynił się do zwiększenia udziału plonu handlowego.

Zabiegi ograniczyły objawy zarazy ziemniaka na roślinie w porównaniu do powierzchni kontrolnej, szczególnie na powierzchniach nawożonych. Na powierzchniach nie nawożonych ten efekt był mniej widoczny.

Objawy choroby występowały w najmniejszym nasileniu na roślinach z powierzchni gdzie stosowano doglebowo i dolistnie produkt UGmax (w dawce 1l/ha, 4 opryski nalistne).



# **Efektywne mikroorganizmy w uprawie truskawki i ziół**



## Przebieg badań

### OCENA WYKORZYSTANIA EFEKTYWNYCH MIKROORGANIZMÓW W UPRAWIE TRUSKAWEK

Zastosowano odmianę truskawek Honeoye.

Schemat aplikowania EM Frama (50 ml EM · 1 l wody)

- \* Wariant I - zanurzanie korzeni + 15 nalistnych zabiegów
- \* Wariant II - zanurzanie korzeni + 8 nalistnych zabiegów
- \* Wariant III - 8 zabiegów nalistnych
- \* Kontrola

## OCENA WYKORZYSTANIA EFEKTYWNYCH MIKROORGANIZMÓW W UPRAWIE ZIÓŁ (KOZŁEK LEKARSKI, LUBCZYK OGRODOWY)

W doświadczeniach badane były następujące gatunki roślin zielarskich: kozłek lekarski odm. 'Polka', lubczyk ogrodowy odm. 'Amor'.

Wykonano dwa warianty doświadczeń:

Wariant z EM – wykonano 8 zabiegów nalistnych z roztworem EM (50 ml EM · 1 l wody)

\* Wariant kontrolny – bez zabiegów z EM.

\* Zbioru surowca obu gatunków (kozłek – korzenie, lubczyk – korzenie i liście) dokonano jesienią. Oznaczano świeży i suchy plon surowca oraz zawartość olejku eterycznego w surowcu.

\* W przypadku ziół traktowanych preparatem EM pobrano próbki liści po wykonaniu ośmiu zabiegów z EM – ocena chlorofilu.

# WYNIKI

## OCENA WYKORZYSTANIA EFEKTYWNYCH MIKROORGANIZMÓW W UPRAWIE TRUSKAWEK

Wpływ zabiegów z EM na rozwój roślin

Wariant	Średnia liczba rozłogów [szt.]	Średnia masa zielona [g]
I - zanurzanie korzeni+ 15 nalistnych	6,0*	44,0*
II - zanurzanie korzeni + 8 nalistnych	6,1*	54,47*
III - 8 zabiegów nalistnych	5,6*	53,33*
kontrola	4,5	26,47

Wariant II najbardziej efektywny z uwagi na koszty i uzyskane wyniki

# WYNIKI

## OCENA WYKORZYSTANIA EFEKTYWNYCH MIKROORGANIZMÓW W UPRAWIE ZIOŁ (KOZŁEK LEKARSKI, LUBCZYK OGRODOWY)

Wpływ zabiegów EM na średnie wartości dla lubczyku

Kombinacja	świeża masa liści lubczyka [kg/m <sup>2</sup> ]	sucha masa liści lubczyka [kg/m <sup>2</sup> ]	średnia zawartość olejku w liściach lubczyku [%]	świeża masa korzeni lubczyka [kg/m <sup>2</sup> ]	sucha masa korzeni lubczyka [kg/m <sup>2</sup> ]	średnia zawartość olejku w korzeniach lubczyka [%]
Ekologiczna	0,95	0,21	0,85	1,25	0,42	0,6
Ekologiczna + EM	1,22	0,57	1,0	2,33	0,83	0,88

# WYNIKI

## OCENA WYKORZYSTANIA EFEKTYWNYCH MIKROORGANIZMÓW W UPRAWIE ZIÓŁ (KOZŁEK LEKARSKI, LUBCZYK OGRODOWY)

Wpływ zabiegów EM na średnie wartości dla kozłka lekarskiego

Kombinacja	świeża masa korzeni kozłka [kg/m <sup>2</sup> ]	sucha masa korzeni kozłka [kg/m <sup>2</sup> ]	zawartość olejku w korzeniach kozłka [%]
Ekologiczna	3,15	0,88	0,35
Ekologiczna + EM	<b>3,25</b>	<b>0,98</b>	<b>0,5</b>

# W N I O S K I

1. Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy rozwojem roślin **truskawki** w zależności od częstotliwości traktowania roślin preparatami EM. Dla wszystkich kombinacji z EM zanotowano istotny wzrost średniej liczby produkowanych rozłogów i średniej masy zielonej w porównaniu do kontroli. Rośliny traktowane EM charakteryzowały się silniejszym wzrostem i brakiem objawów plamistości.
2. Badania mikrobiologiczne gleby pobranej z powierzchni traktowanej EM i kontrolnej wykazały wyższą liczebność drobnoustrojów znajdujących się w glebie kontrolnej.
3. W badanych próbkach glebowych różnice aktywności enzymatycznej pomiędzy poszczególnymi wariantami były na zbliżonym poziomie.
4. Zabiegi EM wpłynęły na rozwój **roślin zielarskich**, co zostało odzwierciedlone w zwiększonych wartościach świeżej i suchej masy liści i korzenia lubczyka. Podobną tendencję zwiększenia masy surowca suchego i świeżego zaobserwowano po zabiegach EM na powierzchni kozłka. Dla obu ziół stwierdzono tendencję zwiększenia zawartości olejku po zabiegach EM.

# STOSOWANIE PRODUKTÓW MIKROBIOLOGICZNYCH

## Uwagi ogólne

### Problemy

Stosować profilaktycznie, przed pojawieniem się symptomów choroby –  
problem z ustaleniem terminu pierwszego zabiegu,  
Słaba przeżywalność zawartych w produktach organizmów,  
Konieczność powtarzania zabiegów,  
Zakaz łączenia z fungicydami,  
Labilna efektywność, która może się pojawić dopiero po pewnym czasie,  
Silna zależność efektów w warunkami środowiska, pogodą....

### Zalety

Brak okresu karencji, zero pozostałości w produkcie końcowym,  
Bezpieczeństwo dla płodów rolnych, owadów pożytecznych, środowiska,  
ludzi.

**Dziękuję**



Prezentowane wyniki pochodzą z badań finansowanych przez MRiRW

