



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

**Określenie dobrych praktyk ochrony przed szkodnikami i chorobami w ekologicznych uprawach polowych.**

**Podzadanie:** Przydatność dwóch mikrobiologicznych środków produkcji w uprawie i ochronie wybranych odmian ziemniaka i pszenicy w zależności od stosowanego nawożenia.

**Kierownik:**

Dr hab. Jolanta Kowalska, prof. IOR-PIB

**Wykonawcy:**

Dr Pankracy Bubniewicz

Dr Marcin Grobela

Dr Magdalena Jakubowska

Dr Rafał Motała

Dr Katarzyna Głuchowska (umowa zlecenie, UP Poznań)

Mgr Katarzyna Nijak

Lidia Łopatka

Rafał Nowaczyk

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15. października 2015 r. HORre-msz-780-15/15 (460).

## Wstęp i cel badań

Głównym zadaniem świadomie stosowanych mikroorganizmów jest szybka poprawa kondycji roślin i gleby. Skład pożytecznych mikroorganizmów zawarty w produktach handlowych jest zróżnicowany w zależności od producenta, może obejmować kilkadziesiąt szczepów bakterii kwasu mlekowego, drożdży, bakterii fotosyntetyzujących, promieniowców i grzybów fermentujących. Niektóre dostępne produkty zawierające kompozycje mikroorganizmów są wzbogacone o szeroką gamę mikroelementów przyczyniających się do optymalnego rozwoju roślin. Poprzez wprowadzanie kompleksu mikroorganizmów pożytecznych można przyspieszyć proces przywracania homeostazy środowiska gleby oraz odtworzyć lub udostępnić dla uprawianych roślin zasoby odżywcze w glebie. Przywracanie dobrostanu gleby jest elementem rolnictwa ekologicznego, stan taki można osiągnąć poprzez kilkuletnie stosowanie prawidłowych praktyk agrotechnicznych oraz przede wszystkim wieloletniego płodozmianu. Stan przywracania homeostazy środowiska rolniczego trwa wówczas kilku lat. Stosowanie biologicznych czynników może znacznie ten proces skrócić oraz w efekcie końcowym przyspieszyć produkcję żywności o wysokiej jakości w systemie ekologicznej produkcji - przyjaznej dla środowiska. Biologiczne czynniki produkcji biorą także udział w procesach związanych z odżywianiem roślin poprzez przyspieszenie procesu rozkładu szczątków organicznych w glebie i zwiększenie zawartości próchnicy będącej niezwykle ważnym elementem w utrzymaniu odpowiedniej zawartości wody w glebie, poziomu pH oraz związanej z tym dostępności mikro- i makroelementów dla roślin.

Badania nad zastosowaniem mikrobiologicznych stymulatorów wzrostu zostały przeprowadzone na wielu różnych typach gleb i uprawach, w zróżnicowanych warunkach ekologiczno-rolniczych. Rezultaty niestety nie są powtarzalne, jednorodne i trudno jest obecnie precyzyjnie stwierdzić ich realną skuteczność dla różnych upraw oraz w różnych typach gleb. Na glebach ciężkich zanotowano po stosowaniu wybranego produktu mikrobiologicznego w dawce  $3 \text{ l ha}^{-1}$  poprawienie parametrów gleby, produkt wyróżnił się korzystnym oddziaływaniem na zwiększenie zawartości przyswajalnego fosforu, zasiedlenie gleby przez dżdżownice (najwyższa biomasa dżdżownic spośród innych stosowanych ulepszcaczy) i plonowanie kukurydzy [Tyburski i Łachacz, 2008]. O ile w pierwszy roku badań ci sami Autorzy stwierdzili korzystny wpływ produktu EM na własności fizyczne i strukturę gleby, o tyle zależności te nie potwierdziły się w drugim roku badań [Tyburski i Łachacz, 2009]. Dopelnieniem obrazu oddziaływania tych produktów jest ich wpływ na strukturę plonu. W innej pracy także nie stwierdzono istotnego wpływu systemów uprawy roli oraz czynników regenerujących stanowisko z zastosowaniem mikroorganizmów na występowanie chorób podstawy źdźbła u pszenicy jarej [Zbroszczyk i Kordas, 2012]. W źródłach literaturowych znaleźć można jednak także prace wskazujące na pozytywny efekt ich zastosowania w ziemniakach [Kuś, 2013]. Po jednorocznym zastosowaniu kompleksu probiotycznych mikroorganizmów pszenica jara reagowała istotnym wzrostem plonu. Stosowanie ich w ziemniakach zwiększyło nieznacznie plon odmian wczesnych, natomiast dla odmian późniejszych przyrost wynosił ok. 10% [Kuś, 2013].

Element wzbogacania mikrobiologicznego gleby (biologizacji gleby) jest formą przyspieszenia procesu przywracania równowagi biologicznej i dobrostanu gleby. Stan ten jest jednym z wielu czynników odgrywających ważną rolę w zdrowotności upraw. W związku z tym, że ochrona w gospodarstwach ekologicznych nie może być rozpatrywana jako osobny etap w produkcji rolnej, gdyż jest to kompleks związanych ze sobą czynników, poczynając od prawidłowego przygotowania stanowiska, a kończąc na

zabiegach ochronnych skierowanych przeciwko konkretnym agrofagom występujących w nadmiernej liczebności. Dlatego też w element dobrych praktyk ochrony dobrze wpisują się zabiegi stosowania w sposób najbardziej skuteczny kompleksu mikroorganizmów. **W ramach realizacji celu głównego, jakim jest określenie dobrych praktyk ochrony przed szkodnikami i chorobami w ekologicznych uprawach polowych będzie realizowany cel szczegółowy odpowiadający tematowi: Przydatność dwóch mikrobiologicznych środków produkcji w uprawie i ochronie wybranych odmian ziemniaka i pszenicy w zależności od stosowanego nawożenia.**

### **Metody wykonania projektu**

Badania polowe w systemie poletkowym (każde poletko o wymiarach 150m<sup>2</sup>) realizowane były w Polowej Stacji Doświadczalnej (PSD) IOR-PIB w Winnej Górze (gdzie znajdują się pola ekologiczne certyfikowane przez Jednostkę Certyfikującą „Agrobiotest”) Doświadczenia prowadzone były na polach pszenicy (odm. Żura) oraz na polu z uprawą ziemniaka (odm. Ditta).

W badaniach zastosowano dwa preparaty mikrobiologiczne (kompleks mikroorganizmów probiotycznych – nazwa handlowa EM Farma oraz UGmax) aplikowane w różnych formach (doglebowo, dolistnie i doglebowo-nalistnie). Kolejnym czynnikiem badawczym było nawożenie.

Pszenicę jarą odm. Żura wysiano w dn. 10.04.2015r. Bezpośrednio przed siewem na wybranych poletkach zastosowano pierwszą aplikację z produktami EM Farma Plus i UGmax, każdy osobno na innej powierzchni 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 wykonano 19.05, a następne w dniach 02.06, 12.06, 19.06 i 30.06.15r. Mając na uwadze czynnik nawożenia, 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.), co jest odpowiednikiem ok. 100 kg azotu.

Na drugiej powierzchni wysadzono ziemniaki Ditta. Podobnie jak pole z pszenicą, tak i to zostało podzielone na dwie części – nawożoną i bez nawożenia nawozem Bioilsa. Zabiegi dolistne, osobno dla każdego produktu mikrobiologicznego, wykonano w dniach 02.06 – przed zwarciem rzędów, 12.06 – po 10 dniach po pierwszym zabiegu, 19.06 – pełnia kwitnienia i 30.06.15. Zabieg przeciwko stoncy ziemniaczanej wykonano w dn. 12.06.2015 stosując jeden zabieg oparty na spinosadzie (200 l Biospinu/ha).

Uproszczony schemat badań dla obu upraw: I – czynnik (stosowanie 2 preparatów mikrobiologicznych)

a) Kompleks mikroorganizmów probiotycznych EM Farma, b) UGmax c) bez preparatu mikrobiologicznego (kontrola), **II – czynnik** (forma aplikacji) a) doglebowo plus dolistnie (przedsiewnie plus 5 oprysków), b) dolistnie, c) doglebowo, d) brak aplikacji – kontrola, **III- nawożenie** (zastosowanie nawozu Fertil Bioilsa NC zawierający 12,5% azotu), a) z nawożeniem (300 kg/ha), b) bez nawożenia.

## Uzyskane wyniki

Podczas realizacji zebrano dane, które zostały zawarte w tabelach poniżej.

Tabela 1. Wpływ stosowania zabiegów mikrobiologicznych na wielkość wschodów na powierzchni ekologicznej (A)

| Wschody roślin pszenicy jarej odm. Żura na powierzchni ekologicznej (28.04.2015) |                            |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------|
| Nawożenie                                                                        | Kombinacje                 | Średnia obsada roślin pszenicy jarej odm. Żura na 1 mb |
| Biołisa                                                                          | EM doglebowo               | <b>43</b>                                              |
|                                                                                  | Em doglebowo+dolistnie     | 40.5                                                   |
|                                                                                  | EM dolistnie               | 42                                                     |
|                                                                                  | UG Max doglebowo           | 39.5                                                   |
|                                                                                  | UG Max doglebowo+dolistnie | 41                                                     |
|                                                                                  | UG Max dolistnie           | 42.5                                                   |
| Bez Biołisy                                                                      | EM doglebowo               | 39.5                                                   |
|                                                                                  | Em doglebowo+dolistnie     | 41                                                     |
|                                                                                  | EM dolistnie               | 41                                                     |
|                                                                                  | UG Max doglebowo           | 38.5                                                   |
|                                                                                  | UG Max doglebowo+dolistnie | 40                                                     |
|                                                                                  | UG Max dolistnie           | 40                                                     |

Stwierdzono nieznacznie wyższe wartości wschodów na pow. ekologicznej, nawożonej, szczególnie po doglebowym zastosowaniu EM Farma Plus.

Tabela 2. Wpływ stosowania zabiegów mikrobiologicznych na występowanie chorób (koniec strzelania w źdźbło – BBCH 35), pszenica jara Żura, pow. ekologiczna A

| Nawożenie                  | Kombinacja                 | 01.06.2015- koniec strzelania w źdźbło (BBCH 35)        |                 |             |                    |            |             |                    |            |             |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------|------------|-------------|--------------------|------------|-------------|
|                            |                            | Średni % powierzchni wykazującej objawy lub uszkodzenia |                 |             |                    |            |             |                    |            |             |
|                            |                            | Poletko                                                 | Podstawa źdźbła |             | Liść 4             |            |             | Liść 3             |            |             |
|                            |                            |                                                         | fuzarioza       | łamliwość   | mączniak prawdziwy | rdza żółta | skrzypionka | mączniak prawdziwy | rdza żółta | skrzypionka |
| Biołisa                    | EM doglebowo               | <b>A 1</b>                                              | 0.80            | 0.02        | 0.06               | 0.58       | 0.08        | 0.02               | 0.12       | 0.02        |
|                            | Em doglebowo+dolistnie     | <b>A 2</b>                                              | <b>1.50</b>     | 0.24        | 0.14               | 0.24       | 0.64        | 0.06               | 0.06       | 0.38        |
|                            | EM dolistnie               | <b>A 3</b>                                              | 0.38            | 0.06        | 0.00               | 0.02       | 0.02        | 0.04               | 0.06       | 0.24        |
|                            | UG Max doglebowo           | <b>A 4</b>                                              | 1.44            | 0.00        | 0.18               | 0.10       | 0.14        | 0.04               | 0.00       | 0.22        |
|                            | UG Max doglebowo+dolistnie | <b>A 5</b>                                              | 0.68            | 0.00        | 0.06               | 0.36       | 0.04        | 0.02               | 0.00       | 0.12        |
|                            | UG Max dolistnie           | <b>A 6</b>                                              | 0.62            | 0.00        | 0.06               | 0.74       | 0.14        | 0.02               | 0.02       | 0.28        |
| Suma obserwowanych objawów |                            |                                                         | <b>5,42</b>     | <b>0,32</b> | 0,5                | 2,04       | <b>1,06</b> | 0,2                | 0,26       | <b>1,26</b> |
| Bez Biołisy                | EM doglebowo               | <b>A1a</b>                                              | 0.30            | 0.00        | 0.20               | 0.74       | 0.40        | 0.02               | 0.02       | 0.2         |
|                            | Em doglebowo+dolistnie     | <b>A2a</b>                                              | 0.64            | 0.00        | 0.04               | 0.24       | 0.02        | 0.00               | 0.02       | 0.06        |
|                            | EM dolistnie               | <b>A3a</b>                                              | 0.76            | 0.02        | 0.04               | 0.64       | 0.06        | 0.00               | 0.00       | 0.18        |
|                            | UG Max doglebowo           | <b>A4a</b>                                              | 0.72            | 0.04        | 0.42               | 1.96       | 0.12        | 0.04               | 0.14       | 0.3         |
|                            | UG Max doglebowo+dolistnie | <b>A5a</b>                                              | 0.44            | 0.00        | 0.04               | 0.28       | 0.02        | 0.00               | 0.02       | 0.02        |

|                            |                  |            |             |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|------------------|------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                            | UG Max dolistnie | <b>A6a</b> | <b>2.10</b> | 0.12 | 0.38 | 1.44 | 0.06 | 0.34 | 0.12 | 0.24 |
| Suma obserwowanych objawów |                  |            | 4,96        | 0,18 | 1,12 | 5,3  | 0,68 | 0,4  | 0,32 | 1,0  |

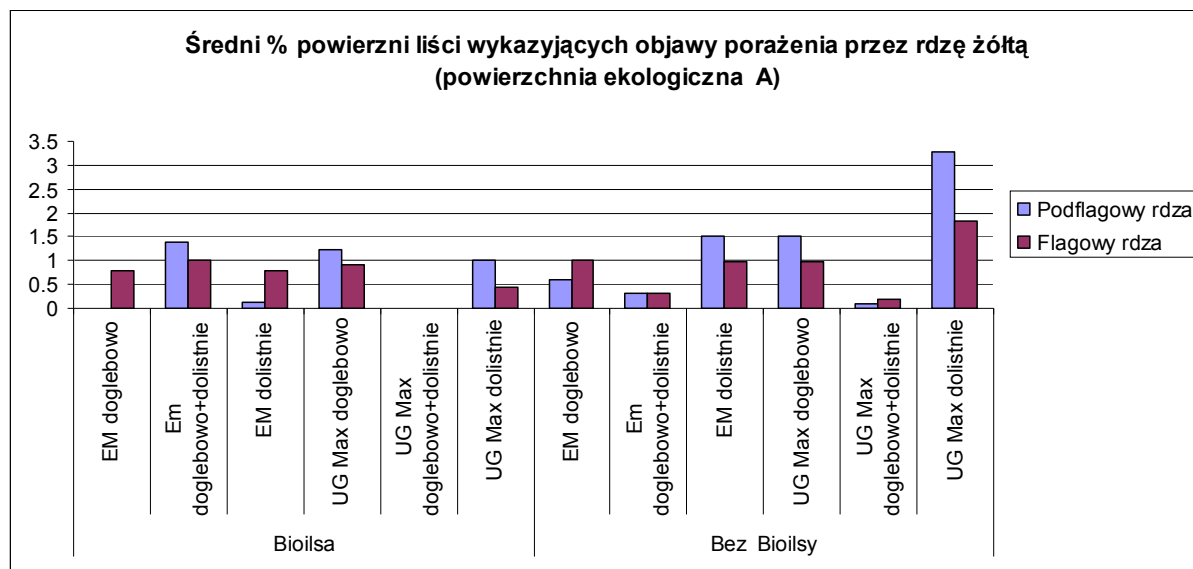
Najniższy procent fuzariozy na podstawie źdźbła obserwowano na roślinach zebranych z pow. nie nawożonej i traktowanej EM doglebowo, najwyższy na pow. nie nawożonej i po zabiegach UGmax dolistnie. Mączniak prawdziwy nie wystąpił na roślinach nawożonych i traktowanych EM dolistnie. Nie stwierdzono wpływu stosowanych produktów i sposobu ich aplikacji na wystąpienie znaczących różnic w występowaniu pozostałych chorób.

Tabela 3. Wpływ stosowania zabiegów mikrobiologicznych na występowanie chorób i skrzypionek (dojrzałość wodna – BBCH 71), pow. ekologiczna

| Pszenica jara Żura powierzchnia ekologiczna A           |                            |                    | 22.06.2015 – dojrzałość wodna BBCH 71 |           |                    |            |             |                    |            |              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------|--------------------|------------|-------------|--------------------|------------|--------------|
| Średni % powierzchni wykazującej objawy lub uszkodzenia |                            |                    |                                       |           |                    |            |             |                    |            |              |
| Nawożenie                                               | Kombinacja                 |                    | Podstawa źdźbła                       |           | Liść podflagowy    |            |             | Liść flagowy       |            |              |
|                                                         |                            |                    | fuzarioza                             | łamlivość | mączniak prawdziwy | rdza żółta | skrzypionka | Mączniak prawdziwy | rdza żółta | skrzypionka  |
| Bioilsa                                                 | EM doglebowo               | Poletko <b>A 1</b> | 0.40                                  | 1.80      | 0.00               | 0.00       | 1.12        | 0.00               | 0.80       | 1.42         |
|                                                         | Em doglebowo+dolistnie     | <b>A 2</b>         | 2.16                                  | 0.92      | 0.06               | 1.40       | 2.22        | 0.12               | 1.02       | 3.76         |
|                                                         | EM dolistnie               | <b>A 3</b>         | 6.10                                  | 0.80      | 0.00               | 0.12       | 1.52        | 0.00               | 0.80       | 4.12         |
|                                                         | UG Max doglebowo           | <b>A 4</b>         | 3.20                                  | 0.50      | 0.00               | 1.22       | 1.02        | 0.00               | 0.92       | 2.00         |
|                                                         | UG Max doglebowo+dolistnie | <b>A 5</b>         | 2.80                                  | 3.70      | 0.00               | 0.00       | 0.70        | 0.00               | 0.00       | 2.34         |
|                                                         | UG Max dolistnie           | <b>A 6</b>         | 0.16                                  | 0.42      | 0.20               | 1.00       | 1.24        | 0.34               | 0.44       | 1.50         |
| Suma obserwowanych objawów                              |                            |                    | <b>14,82</b>                          | 8,14      | 0,26               | 3,74       | <b>7,82</b> | 0,46               | 3,98       | <b>15.14</b> |
| Bez Bioilsy                                             | EM doglebowo               | <b>A1a</b>         | 1.80                                  | 1.00      | 0.00               | 0.60       | 0.30        | 0.00               | 1.02       | 1.44         |
|                                                         | Em doglebowo+dolistnie     | <b>A2a</b>         | 0.20                                  | 1.10      | 0.00               | 0.30       | 0.50        | 0.00               | 0.30       | 1.32         |
|                                                         | EM dolistnie               | <b>A3a</b>         | 1.48                                  | 3.52      | 0.18               | 1.52       | 1.06        | 0.18               | 0.98       | 1.84         |
|                                                         | UG Max doglebowo           | <b>A4a</b>         | 1.48                                  | 3.52      | 0.18               | 1.52       | 1.06        | 0.18               | 0.98       | 1.84         |
|                                                         | UG Max doglebowo+dolistnie | <b>A5a</b>         | 1.30                                  | 0.42      | 0.00               | 0.10       | 0.55        | 0.00               | 0.20       | 1.36         |
|                                                         | UG Max dolistnie           | <b>A6a</b>         | 2.32                                  | 0.72      | 0.22               | 3.28       | 1.18        | 0.10               | 1.82       | 1.84         |
| Suma obserwowanych objawów                              |                            |                    | 8,9                                   | 10,28     | 0,58               | 7,32       | 4,65        | 0,46               | 5,3        | 9,64         |

Podczas kolejnej obserwacji, w fazie dojrzałości wodnej stwierdzono, że ogólnie, na powierzchni ekologicznej (A) nawożonej silniej występowała skrzypionka oraz fuzarioza w porównaniu do pow. nie 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 umożliwiających jednoznaczne wskazanie produktu oraz sposobu jego stosowania w celu osiągnięcia najwyższej zdrowotności roślin.



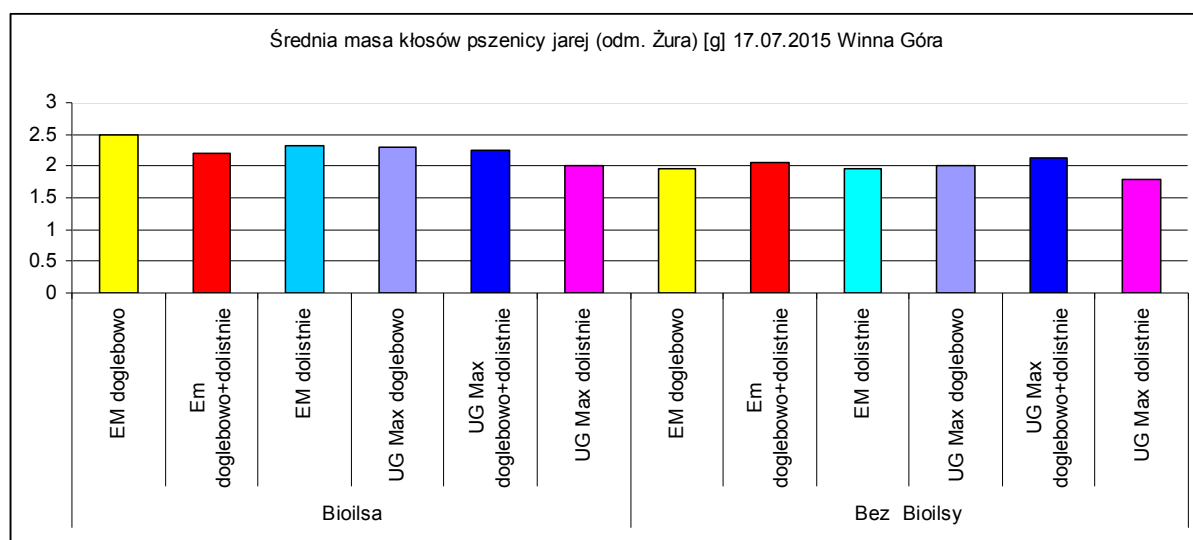
Wykres 1. Wpływ stosowania zabiegów mikrobiologicznych na porażenie przez rdzę żółtą (22.06.2015 – dojrzałość wodna BBCH 71) roślin na powierzchni ekologicznej

Najniższy procent porażenia przez rdzę żółtą pszenicy w fazie dojrzałości wodnej stwierdzono po zabiegach UG max doglebowo-dolistnych bez względu na nawożenie.

Tabela 4. Średnia masa kłosów pszenicy jarej Żura (dojrzałość woskowa ) na powierzchni ekologicznej

| Nawożenia   | Kombinacja                 | Poletko    | Masa kłosów pszenicy jarej (odm. Żura) [g]<br>17.07.2015 Winna Góra |
|-------------|----------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------|
| Bioilsa     | EM doglebowo               | <b>A 1</b> | <b>2.50</b>                                                         |
|             | Em doglebowo+dolistnie     | <b>A 2</b> | 2.20                                                                |
|             | EM dolistnie               | <b>A 3</b> | 2.33                                                                |
|             | UG Max doglebowo           | <b>A 4</b> | 2.29                                                                |
|             | UG Max doglebowo+dolistnie | <b>A 5</b> | 2.25                                                                |
|             | UG Max dolistnie           | <b>A 6</b> | 2.00                                                                |
| Bez Bioilsy | EM doglebowo               | <b>A1a</b> | 1.95                                                                |
|             | Em doglebowo+dolistnie     | <b>A2a</b> | 2.06                                                                |
|             | EM dolistnie               | <b>A3a</b> | 1.97                                                                |
|             | UG Max doglebowo           | <b>A4a</b> | 2.01                                                                |
|             | UG Max doglebowo+dolistnie | <b>A5a</b> | 2.14                                                                |
|             | UG Max dolistnie           | <b>A6a</b> | 1.79                                                                |

Na powierzchni ekologicznej najwyższą masę kłosów uzyskano na poletkach nawożonych i traktowanych EM doglebowo, najniższą masę kłosów zanotowano na powierzchni nie nawożonej i traktowanej UGmax dolistnie. Ogólnie nie stwierdzono znaczącego wpływu na masę kłosów rodzaju zabiegów mikrobiologicznych (wykres 2).



Wykres 2. Średnia masa kłosów pszenicy jarej w zależności od nawożenia i zabiegów mikrobiologicznych na pow. ekologicznej (A).

Tabela 5. Wpływ zabiegów mikrobiologicznych na parametry rozwojowe roślin pszenicy jarej odm. Żura na powierzchni ekologicznej

| Parametry rozwojowe roślin pszenicy jarej odm. Żura na powierzchni ekologicznej |                            |                         |          |                          |          |                      |          |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------|--------------------------|----------|----------------------|----------|-------------------------|
|                                                                                 |                            | Średnia masa roślin [g] |          | Średnia masa korzeni [g] |          | Średnia liczba liści |          | Średnia masa kłosów [g] |
| Nawożenie                                                                       | Faza rozwojowa             | BBCH 35                 | BBCH 71  | BBCH 35                  | BBCH 71  | BBCH 35              | BBCH 71  | BBCH 71                 |
|                                                                                 | Kombinacje                 | 01.06.15                | 22.06.15 | 01.06.15                 | 22.06.15 | 01.06.15             | 22.06.15 | 22.06.15                |
| Bioilsa                                                                         | EM doglebowo               | 1.9                     | 3.6      | 0.5                      | 0.2      | 4.5                  | 5        | 0.8                     |
|                                                                                 | Em doglebowo+dolistnie     | 2.2                     | 5.1      | 0.6                      | 0.5      | 5.4                  | 5.4      | 1.3                     |
|                                                                                 | EM dolistnie               | 2.6                     | 4.9      | 0.7                      | 0.5      | 5.5                  | 5.5      | 1.1                     |
|                                                                                 | UG Max doglebowo           | 1.6                     | 5.2      | 0.4                      | 0.6      | 4.9                  | 6.5      | 1.3                     |
|                                                                                 | UG Max doglebowo+dolistnie | 2                       | 4.7      | 0.5                      | 0.6      | 4.3                  | 4.8      | 1.3                     |
|                                                                                 | UG Max dolistnie           | 2.1                     | 5.8      | 0.6                      | 0.5      | 4.6                  | 5.8      | 1.4                     |
| Bez Bioilsy                                                                     | EM doglebowo               | 2.1                     | 2.7      | 0.6                      | 0.4      | 4.6                  | 4.7      | 0.7                     |
|                                                                                 | Em doglebowo+dolistnie     | 1.8                     | 3.7      | 0.5                      | 0.3      | 3.9                  | 4.7      | 0.7                     |
|                                                                                 | EM dolistnie               | 1.6                     | 3.1      | 0.5                      | 0.4      | 5.1                  | 5.6      | 0.8                     |
|                                                                                 | UG Max doglebowo           | 2.2                     | 3.9      | 0.6                      | 0.5      | 4.6                  | 4.9      | 0.9                     |
|                                                                                 | UG Max doglebowo+dolistnie | 1.6                     | 3.8      | 0.4                      | 0.5      | 4.7                  | 4.6      | 0.8                     |
|                                                                                 | UG Max dolistnie           | 2.7                     | 3.6      | 1.2                      | 0.5      | 5.5                  | 5        | 0.8                     |

Na pow. ekologicznej nawożonej rośliny nieznacznie lepiej się rozwijały niż na pow. ekologicznej, nie nawożonej. 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.

Tabela 6. Wpływ zabiegów mikrobiologicznych na parametry jakościowe ziarna pszenicy jarej odm. Żura na pow. ekologicznej

| Nawożenie   | kombinacja                 | Parametry jakościowe ziarna pszenicy jarej odm Żura z powierzchni ekologicznej |                       |         |                                                      |                                   |                        |
|-------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
|             |                            | Średni %                                                                       |                       |         |                                                      |                                   | Waga Hektolitra [kg/l] |
|             |                            | Białka w suchej masie                                                          | Skrobi w suchej masie | Glutenu | Średnia zawartość ergosterolu w suchej masie [mg/kg] | Wskaźnik sedymantacyjny Zelenyego |                        |
| Bioilsa     | EM doglebowo               | 13.7                                                                           | 67.6                  | 27.1    | 12.4                                                 | 45.9                              | 71.7                   |
|             | Em doglebowo+dolistnie     | 13.9                                                                           | 64.8                  | 22.7    | 22.0                                                 | 41.6                              | 60.5                   |
|             | EM dolistnie               | 14.5                                                                           | 66.0                  | 28.8    | 14.3                                                 | 50.6                              | 68.9                   |
|             | UG Max doglebowo           | 14.4                                                                           | 65.9                  | 29.6    | 12.9                                                 | 52.0                              | 70.7                   |
|             | UG Max doglebowo+dolistnie | 15.0                                                                           | 64.7                  | 30.7    | 13.3                                                 | 53.8                              | 68.8                   |
|             | UG Max dolistnie           | 13.1                                                                           | 64.9                  | 22.2    | 19.1                                                 | 36.4                              | 61.3                   |
| Bez Bioilsy | EM doglebowo               | 12.7                                                                           | 64.8                  | 22.2    | 17.5                                                 | 36.1                              | 62.2                   |
|             | Em doglebowo+dolistnie     | 12.7                                                                           | 66.0                  | 22.3    | 18.5                                                 | 35.9                              | 64.4                   |
|             | EM dolistnie               | 13.6                                                                           | 66.1                  | 26.5    | 14.7                                                 | 44.4                              | 65.5                   |
|             | UG Max doglebowo           | 12.3                                                                           | 67.5                  | 23.3    | 14.7                                                 | 36.2                              | 66.1                   |
|             | UG Max doglebowo+dolistnie | 12.5                                                                           | 67.1                  | 23.7    | 14.3                                                 | 35.9                              | 66.6                   |
|             | UG Max dolistnie           | 11.4                                                                           | 67.3                  | 20.7    | 14.7                                                 | 28.1                              | 65.8                   |

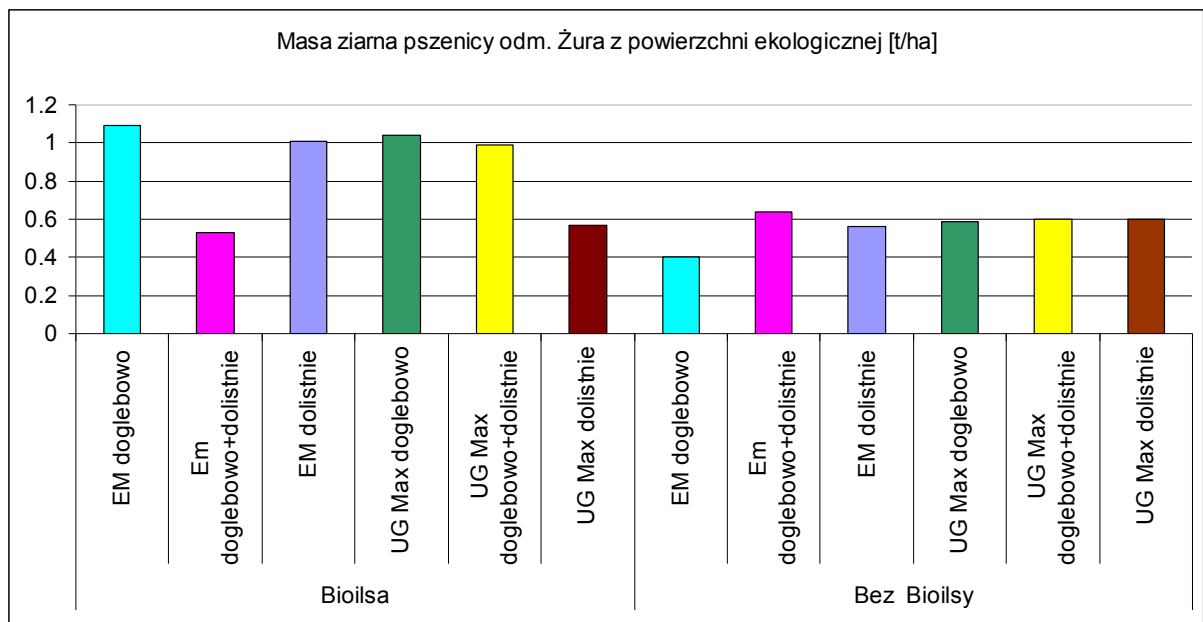
Nie stwierdzono wpływu zabiegów na zaw. białka i skrobi w suchej masie ziarna zebranego z pow. ekologicznej. Nawożenie przyczyniło się do zwiększenia wskaźnika Zelenyego.

Tabela 7. Wpływ zabiegów mikrobiologicznych na parametry ilościowe plonu ziarna pszenicy jarej odm. Żura na powierzchni ekologicznej

| Nawożenie   | Kombinacja                 | Parametry ilościowe plonu ziarna pszenicy jarej odm. Żura z powierzchni ekologicznej |                                               |                         |               |
|-------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|---------------|
|             |                            | Masa całkowita z poletka przed oczyszczeniem [kg]                                    | Masa całkowita z poletka po oczyszczeniu [kg] | Masa tysiąca ziaren [g] | Masa z ha [t] |
| Bioilsa     | EM doglebowo               | 4.64                                                                                 | 3.52                                          | 30.44                   | <b>1.09</b>   |
|             | Em doglebowo+dolistnie     | 4.06                                                                                 | 1.74                                          | 27.53                   | 0.53          |
|             | EM dolistnie               | 4.02                                                                                 | 3.22                                          | 31.56                   | 1.01          |
|             | UG Max doglebowo           | 4.10                                                                                 | 3.34                                          | 32.30                   | 1.04          |
|             | UG Max doglebowo+dolistnie | 3.86                                                                                 | 3.16                                          | 27.13                   | 0.99          |
|             | UG Max dolistnie           | 3.78                                                                                 | 1.86                                          | 27.96                   | 0.57          |
| Bez Bioilsy | EM doglebowo               | 1.90                                                                                 | 1.28                                          | 25.26                   | 0.4           |
|             | Em doglebowo+dolistnie     | 3.48                                                                                 | 2.06                                          | 27.10                   | 0.64          |
|             | EM dolistnie               | 2.46                                                                                 | 1.80                                          | 21.66                   | 0.56          |
|             | UG Max doglebowo           | 2.38                                                                                 | 1.86                                          | 28.36                   | 0.59          |

|  |                            |      |      |       |     |
|--|----------------------------|------|------|-------|-----|
|  | UG Max doglebowo+dolistnie | 2.44 | 1.92 | 27.63 | 0.6 |
|  | UG Max dolistnie           | 2.64 | 1.98 | 23.96 | 0.6 |

Nawożenie Bioilsa na pow. ekologicznej zwiększyło plon w niektórych przypadkach nawet o 90%. Plon był najwyższy z pow. nawożonej i traktowanej produktem EM Farma doglebowo. Nawożenie miało bardziej znaczący wpływ na masę ziarna na pow. ekologicznej



Wykres 3. Wpływ zabiegów i nawożenia na masę 1000 ziaren pszenicy

Nawożenie przyczyniło się do wzrostu masy 100 ziaren w porównaniu do braku nawożenia.

Tabela 8. Zawartość azotu i węgla całkowitego w glebie w zależności od nawożenia, zabiegów mikrobiologicznych i terminu poboru z pow. ekologicznej.

| Całkowita zawartość azotu i węgla w glebie na powierzchni ekologicznej obsianej pszenicą jara odm. Żura |                            |                                 |                                 |                                 |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Nawożenia                                                                                               | kombinacja                 | Termin pobrania prób            |                                 |                                 |                                 |
|                                                                                                         |                            | 1.06.2015 - BBCH 35             |                                 | 03.08.2015 - BBCH 89            |                                 |
|                                                                                                         |                            | Całkowita zawartość azotu (N) % | Całkowita zawartość węgla (C) % | Całkowita zawartość azotu (N) % | Całkowita zawartość węgla (C) % |
| Bioilsa                                                                                                 | EM doglebowo               | 0.073                           | 0.662                           | 0.066                           | <b>0.718</b>                    |
|                                                                                                         | Em doglebowo+dolistnie     | <b>0.079</b>                    | 0.734                           | 0.064                           | 0.691                           |
|                                                                                                         | EM dolistnie               | 0.075                           | 0.677                           | 0.063                           | 0.668                           |
|                                                                                                         | UG Max doglebowo           | 0.069                           | 0.618                           | 0.061                           | 0.638                           |
|                                                                                                         | UG Max doglebowo+dolistnie | 0.076                           | 0.715                           | 0.063                           | 0.654                           |
|                                                                                                         | UG Max dolistnie           | 0.074                           | 0.676                           | <b>0.067</b>                    | 0.707                           |
| Bez Bioilsy                                                                                             | EM doglebowo               | 0.066                           | 0.582                           | 0.065                           | <b>0.710</b>                    |
|                                                                                                         | Em doglebowo+dolistnie     | 0.074                           | 0.711                           | 0.066                           | 0.697                           |
|                                                                                                         | EM dolistnie               | <b>0.077</b>                    | 0.725                           | 0.063                           | 0.648                           |
|                                                                                                         | UG Max doglebowo           | 0.068                           | 0.612                           | 0.059                           | 0.624                           |
|                                                                                                         | UG Max doglebowo+dolistnie | 0.071                           | 0.637                           | 0.062                           | 0.659                           |
|                                                                                                         | UG Max dolistnie           | 0.071                           | 0.637                           | <b>0.068</b>                    | 0.708                           |

Na pow. ekologicznej nawożonej stwierdzono nieznacznie wyższe wartości zawartości azotu niż na powierzchni gdzie nie stosowano nawozu Bioilsa. Podczas drugiego terminu oceny wartości azotu były niższe, jest to związane z pobraniem tego pierwiastka z gleby przez rośliny. Podczas drugiego próbkowania najwyższe wartości azotu zanotowano po zastosowaniu UGmax dolistnie, bez względu na nawożenie. Najwyższe wartości całkowitej zawartości węgla stwierdzono po zabiegach EM dogłębowo, bez względu na nawożenie.

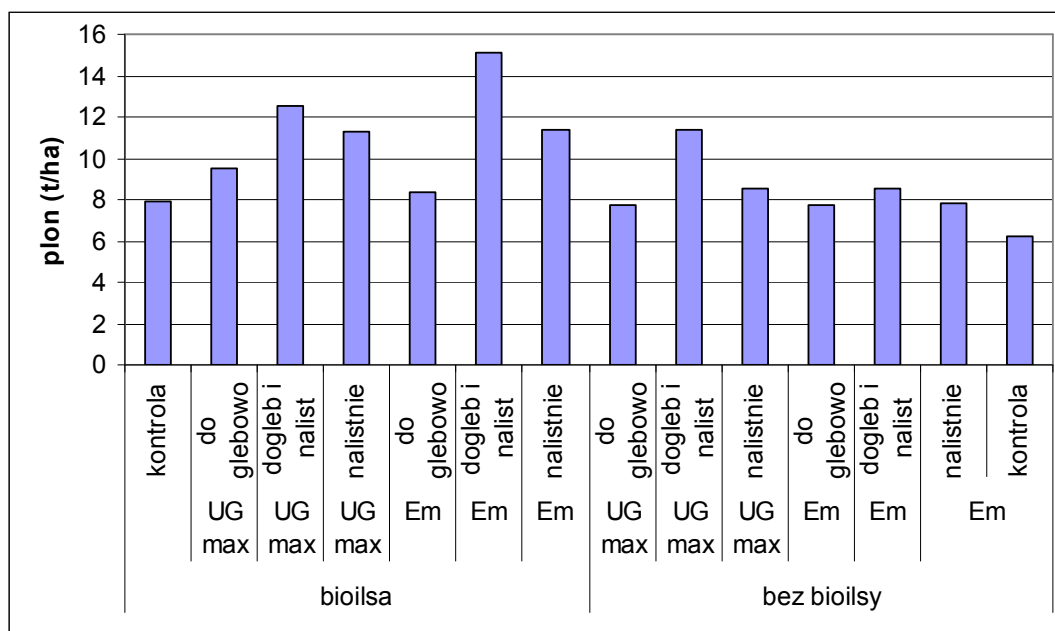
Tabela 9. Badania mikrobiologii gleb z poletek po zabiegach mikrobiologicznych na pow. ekologicznej (A).

| Nawożenia   | Kombinacje ( A) 03.08.15   | Oligotrofy                | Kopiotrofy                | O:K  | Ogólna liczba drobnoustrojów | Liczba grzybów            | Aktywność dehydrogenazy | Aktywność fosfatazy kwaśnej | Aktywność fosfatazy alkalicznej |
|-------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|------|------------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Bioilsa     | EM doglebowo               | 2,4x10 <sup>7</sup>       | 1,2x10 <sup>7</sup>       | 2,08 | 1,5x10 <sup>7</sup>          | <b>8,2x10<sup>4</sup></b> | 33,5                    | 6,75                        | 1,9                             |
|             | Em doglebowo+dolistnie     | 2,1x10 <sup>7</sup>       | 1,4x10 <sup>7</sup>       | 1,47 | 1,3x10 <sup>7</sup>          | 5,9x10 <sup>4</sup>       | 27,72                   | 3,32                        | 2,41                            |
|             | EM dolistnie               | 1,7x10 <sup>7</sup>       | <b>8,3x10<sup>7</sup></b> | 2,09 | 1,4x10 <sup>7</sup>          | 5,8x10 <sup>4</sup>       | 30,78                   | 6,71                        | 0,91                            |
|             | UG Max doglebowo           | <b>2,8x10<sup>7</sup></b> | 1,3x10 <sup>7</sup>       | 2,23 | 1,8x10 <sup>7</sup>          | 7,4x10 <sup>4</sup>       | 30,1                    | 8,22                        | 1,89                            |
|             | UG Max doglebowo+dolistnie | 2,6x10 <sup>7</sup>       | 1,5x10 <sup>7</sup>       | 1,8  | <b>2,2x10<sup>7</sup></b>    | 7,4x10 <sup>4</sup>       | 14,58                   | 6,79                        | 0,84                            |
|             | UG Max dolistnie           | 2,7x10 <sup>7</sup>       | 1,4x10 <sup>7</sup>       | 1,87 | 2,0x10 <sup>7</sup>          | 6,7x10 <sup>4</sup>       | 35,69                   | 6,52                        | 2,84                            |
| Bez Bioilsy | EM doglebowo               | 2,4x10 <sup>7</sup>       | 1,1x10 <sup>7</sup>       | 2,18 | <b>2,1x10<sup>7</sup></b>    | 15x10 <sup>4</sup>        | 25,3                    | 7,46                        | 1,72                            |
|             | Em doglebowo+dolistnie     | 2,4x10 <sup>7</sup>       | 9,5x10 <sup>7</sup>       | 2,58 | 1,3x10 <sup>7</sup>          | 15x10 <sup>4</sup>        | 31,87                   | 3,01                        | 2,66                            |
|             | EM dolistnie               | 2,5x10 <sup>7</sup>       | 1,8x10 <sup>7</sup>       | 1,42 | 1,6x10 <sup>7</sup>          | 14x10 <sup>4</sup>        | 28,91                   | 6,53                        | 1,58                            |
|             | UG Max doglebowo           | 2,2x10 <sup>7</sup>       | <b>9,6x10<sup>7</sup></b> | 2,3  | 1,5x10 <sup>7</sup>          | 6,9x10 <sup>4</sup>       | 28,59                   | 6,43                        | 1,36                            |
|             | UG Max doglebowo+dolistnie | 2,3x10 <sup>7</sup>       | 1,5x10 <sup>7</sup>       | 1,6  | 1,6x10 <sup>7</sup>          | 11x10 <sup>4</sup>        | 25,74                   | 7,17                        | 1,5                             |
|             | UG Max dolistnie           | <b>2,8x10<sup>7</sup></b> | 1,6x10 <sup>7</sup>       | 1,81 | 1,2x10 <sup>7</sup>          | <b>18x10<sup>4</sup></b>  | 29,34                   | 5,51                        | 2,06                            |

Przykład interpretacji zapisu, np.107 jest odpowiednikiem 10<sup>7</sup>

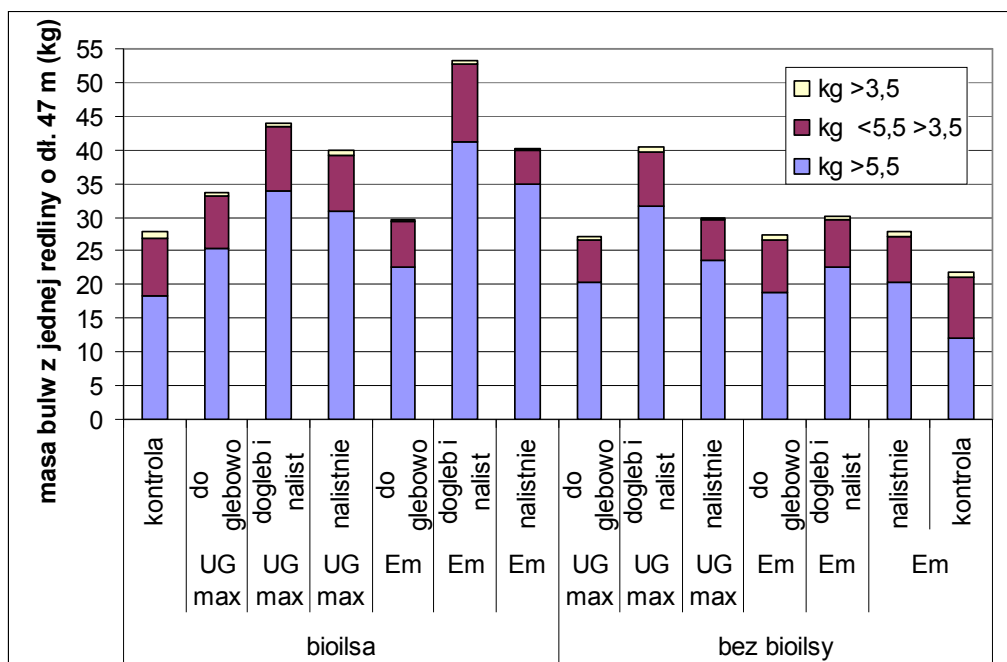
Najwyższą ogólną liczbę drobnoustrojów na poletkach nawożonych stwierdzono po dolistnych zabiegach UGmax. Na poletkach nie nawożonych najwyższe wartości tego parametru zanotowano po doglebowych zabiegach z EM. Liczba grzybów była najwyższa po doglebowych zabiegach z EM (nawożone) i UGmax dolistnie (bez nawożenia). 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.

### Uzyskane wyniki dla uprawy ziemniaka



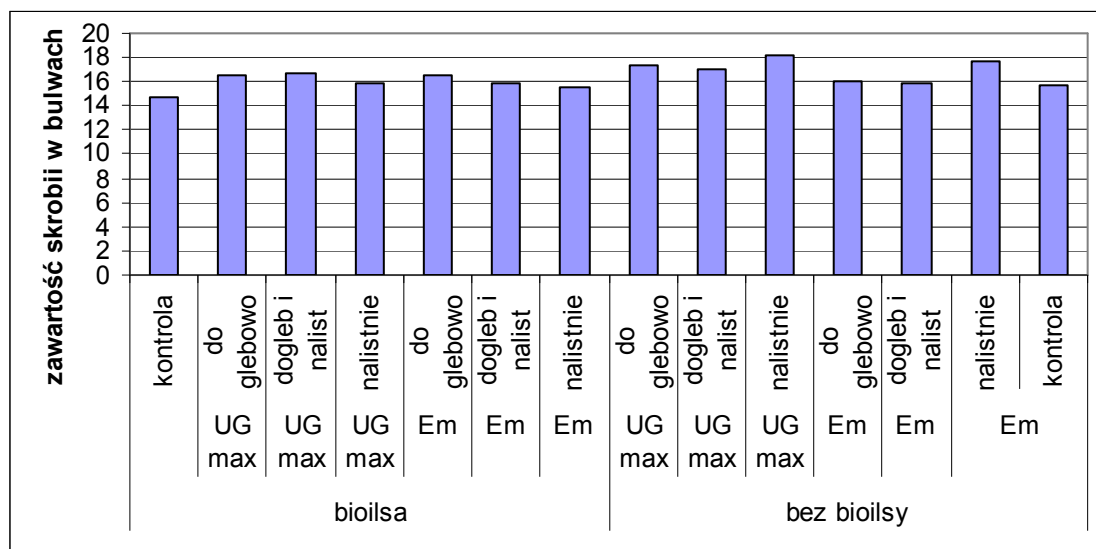
Wykres 4. Plony ziemniaka z powierzchni traktowanej mikrobiologicznie w zależności od różnych form aplikacji i nawożenia

Nawożenie przyczyniło się do zwiększenia plonowania. Najwyższe plony uzyskano z pow. nawożonej i po doglebowo-dolistnym zastosowaniu EM. O około 20% niższy plon uzyskano z pow. nawożonej, gdzie stosowano doglebowo-dolistnie UGmax.. Połączenie zabiegów doglebowych z dolistnymi pozwala na uzyskanie wyższych plonów. Zabiegi nalistne w sposób znaczny wpływają na wzrost plonu. Najniższe plony zebrano z powierzchni kontrolnych.



Wykres 5. 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 nawozonej gdzie stosowano EM doglebowo-dolistnie. Najniższy udział tych bulw stwierdzono na powierzchniach kontrolnych. Zabiegi nalistne w sposób znaczny wpływają na wzrost udziału bulw jadalnych.



Wykres. 6. Wpływ zabiegów nawożenia i zabiegów mikrobiologicznych na zawartość skrobi w bulwach.

Nie stwierdzono wpływu testowanych czynników na zawartość skrobi w bulwach.

Tabela 10. Wpływ zabiegów nawożenia i zabiegów mikrobiologicznych na występowanie objawów zarazy ziemniaka na roślinie.

| Powierzchnia H - Ziemniaki odm. DITTA Winna Góra |          |                                |                                               |                                |                                  |                                                   |                                  |                                        |                                                       |                                        |                                          |                                                         |                                          |          |
|--------------------------------------------------|----------|--------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|
| Data                                             | Kontrola | Bioilsa<br>UG max<br>doglebowo | Bioilsa<br>UG max<br>doglebowo<br>+ dolistnie | Bioilsa<br>UG max<br>dolistnie | Bioilsa<br>EM Farma<br>doglebowo | Bioilsa<br>EM Farma<br>doglebo.<br>+<br>dolistnie | Bioilsa<br>EM Farma<br>dolistnie | bez.<br>Bioilsy<br>UG Max<br>doglebowo | bez.<br>Bioilsy<br>UG max<br>doglebowo<br>+ dolistnie | bez.<br>Bioilsy<br>UG max<br>dolistnie | bez.<br>Bioilsa<br>EM Farma<br>doglebowo | bez.<br>Bioilsy<br>EM Farma<br>doglebowo<br>+ dolistnie | bez.<br>Bioilsy<br>EM Farma<br>dolistnie | Kontrola |
| 13.07.15                                         | 1,8%     | 1,1%                           | <b>1,2</b>                                    | 1,4                            | 1,5                              | 1,4                                               | 1,0                              | 1,5                                    | <b>1,1</b>                                            | 2,1                                    | 2,9                                      | 1,2                                                     | 2,0                                      | 3,0      |
| 20.07.15                                         | 6,0%     | 1,7%                           | <b>1,3</b>                                    | 2,5                            | 2,5                              | 1,7                                               | 2,1                              | 2,5                                    | <b>2,0</b>                                            | 5,4                                    | 3,9                                      | 3,5                                                     | 4,5                                      | 7,0      |
| 03.08.15                                         | 77,0%    | 74%                            | 59,5%                                         | 66,5%                          | 31%                              | 33,5%                                             | 21,5%                            | 19%                                    | 18,5%                                                 | 34%                                    | 14,5%                                    | 21,5%                                                   | 35,0%                                    | 20,5%    |

Wpływ zabiegów mikrobiologicznych ograniczyło 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 poletek nie nawożonych i traktowanych doglebowo i dolistnie produktem UGmax ( w dawce 1l/ha, 4 opryski nalistne).

Tabela 11. Wpływ zabiegów nawożenia i zabiegów mikrobiologicznych na liczebność mikroorganizmów i aktywność enzymatyczną gleby.

| Nawożenia   | kombinacja                    | Oligotrofy          | Kopiotrofy          | O:K  | Ogólna<br>liczba drobnoustrojów | Liczba grzybów      | Aktywność<br>dehydrogenazy | Aktywność<br>fosfatazy kwaśnej | Aktywność<br>fosfatazy alkalicznej |
|-------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|------|---------------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
|             | Kontrola                      | 2,6x10 <sup>7</sup> | 1,8x10 <sup>7</sup> | 1,42 | 1,4x10 <sup>7</sup>             | 2,6x10 <sup>5</sup> | 34,35                      | 5,86                           | 2,93                               |
| Biołisa     | UG max doglebowo              | 1,3x10 <sup>7</sup> | 3,9x10 <sup>6</sup> | 3,41 | 1,0x10 <sup>7</sup>             | 9,5x10 <sup>4</sup> | 22,95                      | 7,69                           | 1,68                               |
|             | UG max<br>doglebowo+dolistnie | 2,1x10 <sup>7</sup> | 1,3x10 <sup>7</sup> | 1,57 | <b>1,5x10<sup>7</sup></b>       | 2,6x10 <sup>5</sup> | 27,78                      | 4,02                           | 4,79                               |
|             | UG max dolistnie              | 2,6x10 <sup>7</sup> | 1,4x10 <sup>7</sup> | 1,87 | 1,2x10 <sup>7</sup>             | 1,6x10 <sup>5</sup> | 35,62                      | 6,46                           | 3,04                               |
|             | EM doglebowo                  | 2,1x10 <sup>7</sup> | 1,6x10 <sup>7</sup> | 1,29 | 1,2x10 <sup>7</sup>             | 3,3x10 <sup>5</sup> | 16,89                      | 6,68                           | 1,52                               |
|             | EM<br>doglebowo+dolistnie     | 1,7x10 <sup>7</sup> | 9,7x10 <sup>6</sup> | 1,7  | 9,2x10 <sup>6</sup>             | 2,7x10 <sup>5</sup> | 19,22                      | 3,51                           | 1,7                                |
|             | EM dolistnie                  | 2,6x10 <sup>7</sup> | 1,5x10 <sup>7</sup> | 1,67 | <b>1,5x10<sup>7</sup></b>       | 2,4x10 <sup>5</sup> | 14,94                      | 3,21                           | 0,57                               |
| Bez Biołisy | UG max doglebowo              | 1,3x10 <sup>7</sup> | 8,6x10 <sup>6</sup> | 1,57 | 7,6x10 <sup>6</sup>             | 1,8x10 <sup>5</sup> | 13,55                      | 6,11                           | 1,96                               |
|             | UG max<br>doglebowo+dolistnie | 1,9x10 <sup>7</sup> | 1,4x10 <sup>7</sup> | 1,36 | 1,3x10 <sup>7</sup>             | 3,5x10 <sup>5</sup> | 14,16                      | 4,41                           | 1,47                               |
|             | UG max dolistnie              | 6,1x10 <sup>7</sup> | 3,2x10 <sup>7</sup> | 1,94 | <b>2,1x10<sup>7</sup></b>       | 5,8x10 <sup>5</sup> | 12,89                      | 2,24                           | 0,94                               |
|             | EM doglebowo                  | 2,4x10 <sup>7</sup> | 1,7x10 <sup>7</sup> | 1,47 | 1,8x10 <sup>7</sup>             | 5,0x10 <sup>5</sup> | 13,65                      | 3,94                           | 1,72                               |
|             | EM<br>doglebowo+dolistnie     | 1,5x10 <sup>7</sup> | 4,5x10 <sup>6</sup> | 3,4  | 1,1x10 <sup>7</sup>             | 2,6x10 <sup>5</sup> | 13,71                      | 3,49                           | 1,26                               |
|             | EM dolistnie                  | 2,3x10 <sup>7</sup> | 1,3x10 <sup>7</sup> | 1,79 | 8,5x10 <sup>6</sup>             | 3,6x10 <sup>5</sup> | 32,08                      | 4,36                           | 0,96                               |
|             | Kontrola                      | 2,0x10 <sup>7</sup> | 6,2x10 <sup>6</sup> | 3,23 | 9,3x10 <sup>6</sup>             | 3,2x10 <sup>5</sup> | 19,72                      | 4,46                           | 1,35                               |

Przykład interpretacji zapisu, np.10<sup>7</sup> jest odpowiednikiem 10<sup>7</sup>

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.

### Podsumowanie

1. Stwierdzono liczniejsze **wschody** po nawożeniu nawozem Bioilsa i po doglebowym stosowaniu EM Farma Plus.
2. Najniższy procent fuzariozy na podstawie źdźbła obserwowano na roślinach zebranych z pow. nie nawożonej i traktowanej EM doglebowo, a najwyższy na pow. nie nawożonej i po UGmax dolistnie. Nie stwierdzono wpływu stosowanych produktów i sposobu ich aplikacji na wystąpienie znaczących różnic w występowaniu pozostałych chorób.
3. Nie stwierdzono wpływu stosowanych produktów i sposobu ich aplikacji na obniżenie presji patogenów w porównaniu do pow. kontrolnej w przypadku łamliwości źdźbła, mączniaka prawdziwego i rdzy żółtej.
4. Nie stwierdzono różnic nasilenia patogenów w zależności od stosowanych produktów i sposobu ich aplikacji umożliwiających jednoznaczne wskazanie produktu oraz sposobu jego stosowania w celu osiągnięcia najwyższej zdrowotności roślin.
5. Rdza żółta na pow. ekologicznej najsilniej występowała na roślinach na poletkach gdzie stosowano UGmax dolistnie, najmniej objawów rdzy żółtej obserwowano na poletkach z zabiegami UGmax doglebowo i dolistnie.
6. Najwyższą **masę kłosów** uzyskano na powierzchni ekologicznej nawożonej i traktowanych EM doglebowo.
7. **Zarówno EM jak i UGmax pozytywnie wpłynęły na parametry rozwojowe roślin.** Nie znaleziono uzasadnienia stosowania produktów mikrobiologicznych zarówno doglebowo jak i dolistnie. Nie ma podstaw, aby wnioskować, który produkt i sposób jego aplikacji przyniósł najkorzystniejszy efekt.
8. **Nie stwierdzono wpływu zabiegów mikrobiologicznych na parametry jakościowe ziarna zebranego z pow. ekologicznej.** Zaobserwowano **tendencję niższego wskaźnika zawartości ergosterolu po zabiegach z EM.**
9. Nawożenie Bioilsą na pow. ekologicznej zwiększyło plon w niektórych przypadkach nawet o 90%. Plon był najwyższy z pow. nawożonej i traktowanej produktem EM Farma doglebowo. Nawożenie miało bardziej znaczący wpływ na masę ziarna na pow. ekologicznej.
10. Na pow. ekologicznej nawożonej stwierdzono nieznacznie wyższe wartości **zawartości azotu** niż na powierzchni gdzie nie stosowano nawozu Bioilsa. Podczas drugiego terminu oceny wartości azotu były niższe. Podczas drugiego próbkobrania wartości azotu były najwyższe po zastosowaniu UGmax dolistnie. Najwyższe wartości całkowitej zawartości węgla stwierdzono po zabiegach EM doglebowo, bez względu na nawożenie.
11. Najwyższą ogólną **liczbę drobnoustrojów** na poletkach nawożonych stwierdzono po dolistnych zabiegach UGmax. Na poletkach nie nawożonych najwyższe wartości tego parametru zanotowano po doglebowych zabiegach z EM. Liczba grzybów była najwyższa po doglebowych zabiegach z EM (nawożone) i UGmax dolistnie (bez nawożenia). Nie stwierdzono wpływu nawożenia ani zabiegów mikrobiologicznych na aktywność dehydrogenazy.
12. Na **poletkach pszenicy ekologicznej po nawożeniu** i zabiegach dolistnych z UGmax stwierdzono wyższe wartości dla liczby drobnoustrojów i grzybów.
13. Nawożenie przyczyniło się do zwiększenia **plonowania ziemniaka**. Najwyższe plony (średnio 15 t/ha) 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**.
14. Nie stwierdzono wpływu testowanych czynników na zawartość skrobi w bulwach.
15. Wpływ zabiegów mikrobiologicznych **ograniczyło 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 mniejszym nasileniu na roślinach z poletek traktowanych doglebowo i dolistnie produktem UGmax ( w dawce 1l/ha, 4 opryski nalistne).
16. **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

## **Instrukcja wdrożeniowa skierowana do producentów ekologicznych dotycząca stosowania wybranych biostymulatorów w uprawie pszenicy jarej**

1. Przedsięwzięcie zastosowanie nawozu Bioilsa w dawce 300 kg/ha przyczynia się do zwiększenia liczby wschodów **pszenicy jarej**, jej parametrów rozwojowych **oraz zwiększenia masy kłosów i uzyskanie wyższego plonu**. Dodatkowe dogłębne zastosowanie biostymulatorów, przedsięwzięcie zgodnie z etykietą, pozwoli na zwiększenie wymienionych parametrów. Zarówno EM jak i UGmax pozytywnie wpływają na parametry rozwojowe roślin.
2. **Przy niskiej presji patogenów nie znaleziono uzasadnienia stosowania produktów mikrobiologicznych** (zarówno dogłębno jak i dolistnie) na stanowiskach z poprawnie prowadzonym płodozmianem i nawożeniem. Nie ma uzasadnienia, aby wnioskować, który produkt i sposób jego aplikacji przyczyni się do oczekiwanego efektu zwiększenia zdrowotności roślin i uzyskanie wyższego plonu. Stosowanie biostymulatorów powinno być skalkulowane z kosztami zabiegu i oczekiwanymi zyskami. Przy niskiej presji patogenów, jaką obserwowano w trakcie obserwacji w roku 2015 i tym samym ich niskiej szkodzie ekonomicznej wydatkowanie kosztów na produkty i wykonanie zabiegów może okazać się ekonomicznie nieuzasadnione.
3. **Stosowanie stymulatorów EM Farma lub UGmax nie różnicuje nasilenia patogenów, bez względu na sposób ich aplikacji i nawożenie.**
4. Wprowadzenie przedsięwzięcie nawozu Bioilsa w dawce 300kg/ha oraz dogłębne zastosowanie EM Farma Plus w dawce 40l/ha przyczynia się do zwiększenia masy kłosów.
5. Zabiegi mikrobiologiczne oparte na stosowaniu stymulatorów uprawy nie przyczyniają się w sposób znaczący do polepszenia parametrów jakościowych ziarna zebranego z pow. ekologicznej.
6. Niższe zasiedlenie ziarna przez grzyby, a tym samym ograniczenie chorób młodych siewek można uzyskać po dolistnych zabiegach (minimum czterech) z EM Farma w dawce 15l/ha w odstępie maksimum 10 dni.
7. **Wprowadzanie biostymulatorów zarówno dogłębno jak i dolistnie jest uzasadnione jedynie na stanowiskach ubogich w węgiel oraz azot. Na powierzchniach nawożonych organicznie wystarczyć stosować biostymulatory mikrobiologiczne jedynie jako dolistnie.**
8. Na powierzchni ekologicznej dogłębne zabiegi mikrobiologiczne mogą przyczynić się do zwiększenia ogólnej liczby drobnoustrojów. Stosowanie preparatów Em lub UG max dogłębno przyczynia się do podwyższenia aktywności fosfatazy kwaśnej, dzięki czemu gleba traktowana preparatami mikrobiologicznymi posiada zwiększoną pulę fosforu.

## **Instrukcja wdrożeniowa skierowana do producentów ekologicznych dotycząca stosowania wybranych biostymulatorów w uprawie ziemniaka**

1. Stosowanie zabiegów mikrobiologicznych łączonych (dogłębno przed sadzeniem oraz 4 nalistne w trakcie wegetacji) w sposób znaczący przyczynia się do zwiększenia plonów **ziemniaka** i udziału w plonie plonu handlowego.
2. Przedsięwzięcie nawożenie plantacji ziemniaka nawozem Bioilsa w dawce 300kg/ha przyczynia się do **zwiększenia plonowania ziemniaka** (średnio 30%). Włączenie mikrobiologicznych zabiegów dolistnych dodatkowo zwiększa plon.
3. Nie stwierdzono wpływu testowanych czynników mikrobiologicznych na zawartość skrobi w bulwach i zawartość drobnoustrojów w glebie.
4. **Zabiegi mikrobiologiczne, bez względu na stosowany produkt, mogą ograniczyć objawy zarazy ziemniaka na odmianie średnio podatnej.** W realizowanych badaniach objawy zarazy ziemniaka występowały w mniejszym nasileniu na roślinach z poletek traktowanych dogłębno i dolistnie produktem UGmax ( w dawce 1l/ha, 4 opryski nalistne, odpowiednio).
5. Brak nawożenia azotem przyczynia się do zwiększenia liczby drobnoustrojów glebowych. Zabiegi mikrobiologiczne nie wpływają na aktywność enzymatyczną gleby

Sprawozdanie z etapu badań zrealizowanego w roku 2015 znajduje się na stronie internetowej [www.ior.poznan.pl](http://www.ior.poznan.pl) Sporządziła: dr hab. Jolanta Kowalska, prof. nadzw., Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska, IOR-PIB w Poznaniu.

W przypadku pytań: [J.Kowalska@iorpib.poznan.pl](mailto:J.Kowalska@iorpib.poznan.pl), tel. 61-864-90-77