

Kazimierz KOSAKOWSKI¹, Mieczysław GRZELAK², Andrzej KOSAKOWSKI¹

¹Raduszyn 4, 62-095 Murowana Goślina

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego

ul. Dojazd 11, 60-627 Poznań

e-mail: grzelakm@o2.pl

THE EFFECT OF APPLIED PROBIOTIC PREPARATIONS ON HEALTH, QUALITY AND YIELD OF SELECTED CROPS

Summary

The aim of the study was to verify the efficacy of probiotic preparations enhancing plant production. For the purpose of this study the adopted measure of efficacy for these preparations was their effect on health of cereal plants in comparison to that of cereals grown using chemicals. Field trials were conducted in the years 2006-2012 on total area of 200 ha, on the farm belonging to Urszula Kosakowska and Kazimierz Kosakowski, in Raduszyn near Murowana Goślina. The effect of probiotic preparations was tested on different cultivars (both spring and winter) of rye (*Secale L.*), wheat (*Triticum L.*), barley (*Hordeum L.*) and oat (*Avena L.*). Analyses showed high efficacy of biological preparations EmFarma and Ema5 in health protection of cereal plants. In the course of analyses a more effective action of these preparations was also found at the simultaneous application of EmFarma Plus onto soil.

Key words: biological preparations biological farming, ProBio Emy

WPLYW ZASTOSOWANIA PREPARATÓW PROBIOTYCZNYCH NA ZDROWOTNOŚĆ, JAKOŚĆ ORAZ PŁON WYBRANYCH ROŚLIN

Streszczenie

Celem badania była ocena skuteczności biologizacji rolnictwa przez stosowanie probiotycznych preparatów wspomagających uprawę roślin. Dla celów badania przyjętą miarą skuteczności tych środków był ich wpływ na zdrowotność roślin zbożowych, w porównaniu do zdrowotności roślin zbożowych uprawianych z wykorzystaniem środków chemicznych. Badania polowe przeprowadzono w latach 2006-2012 na łącznej powierzchni 200 ha, w gospodarstwie rolnym Urszuli i Kazimierza Kosakowskich w Raduszynie k. Murowanej Gośliny. Badano wpływ preparatów probiotycznych na różnych odmianach (zarówno jarych jak i ozimych) żyta (*Secale L.*), pszenicy (*Triticum L.*), jęczmienia (*Hordeum L.*) oraz owsa (*Avena L.*). Badanie wykazało wysoką skuteczność biologizacji w ochronie zdrowotności roślin zbożowych przy zastosowaniu preparatów biologicznych EmFarma oraz Ema5. W trakcie badań stwierdzono również efektywniejsze działanie tych preparatów przy jednoczesnym stosowaniu preparatu EmFarma Plus na glebę.

Słowa kluczowe: preparaty probiotyczne, biologizacja rolnictwa, ProBio Emy

1. Wstęp

UE w perspektywie lat 2014-2020 wprowadza tzw. zazielenianie WPR, które promuje technologie wodo- i energooszczędne. Celem strategicznym jest zahamowanie degradacji środowiska przez ograniczanie stosowania chemii, zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin [2, 20]. Profesor Lesław Zimny z UP we Wrocławiu zdefiniował te działania jako biologizację rolnictwa [14].

Biologizacja rolnictwa to operowanie w rolnictwie głównie biologicznymi czynnikami plonotwórczymi (komposty, obornik, biopreparaty, racjonalne płodozmiany, fitomelioracje, wysokopienne odmiany odporne na agrofagi, retencja azotu biologicznego z roślin motylkowatych) w celu wyprodukowania „zdrowszej” żywności i ochrony środowiska. Narzędziem biologizacji rolnictwa może być probiotechnologia, której definicja wyprowadzona została od probiotyczności. Probiotechnologia to sposób wytwarzania i korzystania z kompozycji pożytecznych mikroorganizmów, ich metabolitów i innych naturalnych komponentów w rolnictwie i ochronie środowiska [1, 4, 7, 8, 12, 18]. Probiotechnologia znajduje zastosowanie w uprawie roślin do użyczenia gleby i polepszenia rozkładu resztek poźniwnych, w chowie zwierząt do poprawy jakości ściółki i redukcji odorów w pomieszczeniach gospodarskich, w gospodarce komunalnej do utylizacji ścieków i odpadów oraz

w rewitalizacji środowiska do oczyszczania wód i fitoremediacji gleb [5, 6, 19].

ProBio Emy to grupa preparatów wytwarzanych przez firmę ProBiotics Polska na bazie probiotechnologii. ProBio Emy (gr. *pro bios* – dla życia). Jest to grupa naturalnych wyrobów mikrobiologicznych opartych na odpowiednio dobranych kompozycjach pożytecznych mikroorganizmów i ich metabolitów. Stosowanie ich nie wymaga karencji i prewencji. Wykazują one działanie probiotyczne, antyseptyczne, antyutleniające jak również konkurencyjność i współzawodnictwo w stosunku do mikroflory chorobotwórczej.

Probiotyki według definicji FAO/WHO to "żywe drobnoustroje, które podane w odpowiedniej ilości wywierają korzystny wpływ na zdrowie gospodarza". Stają się one codziennością w żywieniu zwierząt i ludzi, skutecznie zapobiegają wyjaławianiu się gleby z życiodajnej mikroflory [2, 4, 10, 11]. Koncepcja Efektywnych Mikroorganizmów EM została opracowana przez prof. Teruo Higę z uniwersytetu na Okinawie w Japonii. Nazwa efektywne mikroorganizmy jest stosowana na Zachodzie, jednak bardziej precyzyjnym tłumaczeniem japońskiej nazwy tego preparatu byłoby „skutecznie działające mikroorganizmy”. Kompozycje mikrobów o probiotycznych właściwościach to wielka szansa na rozwój i powszechną obecność rolnictwa zrównoważonego [17]. Dostępna wiedza na temat znaczenia mikroflory

w glebie, pozytywnie weryfikowana praktyką, pozwala stwierdzić, że czynnikiem ograniczającym żyzność gleb i wpływającym zdrowie roślin, jest nieumiejętność wykorzystania mikroorganizmów w kształtowaniu warunków wzrostu roślin [9, 14].

Obserwując tendencje przekształceń i rozwoju agrotechniki, wyraźnie zauważalne jest intensywne poszukiwanie metod, które pozwoliłyby rolnikowi na modyfikację stosowanych obecnie systemów uprawy bądź wręcz na przejście z rolnictwa konwencjonalnego (bazującego na chemii) do biologizacji, która rozwijając się poprawnie spowodowałaby, że rolnictwo będzie przy tym ekonomiczne, ekologiczne i społecznie opłacalne. W warunkach naturalnych, żaden z komponentów środowiska: woda, powietrze czy gleba nie są wolne od drobnoustrojów. Mikroorganizmy są wszędzie, a o tym, jaka ich grupa rozwine się w danym środowisku, decydują jego cechy [2, 16]. W ostatnim dziesięcioleciu pojawiło się wiele preparatów probiotycznych bazujących na probiotechnologii. Na podstawie badań, obserwacji i doniesień można prognozować, że ProBio Emy, a w szczególności EmFarma, EmFarma Plus oraz Ema 5, zawierające konsorcja probiotycznych mikroorganizmów, mogą stać się niebawem alternatywą dla konwencjonalnej produkcji rolniczej, opartej na agrochemii syntetycznej [2, 8]. Dotychczasowe informacje o pozytywnych skutkach stosowania mikroorganizmów probiotycznych w rolnictwie wynikają przede wszystkim z obserwacji prowadzonych przez rolników.

Wzrastająca świadomość konsumentów i rolników powoduje, że coraz większym zainteresowaniem cieszą się technologie ograniczające stosowanie środków chemicznych ochrony roślin. Dlatego coraz większe jest zainteresowanie rolników wykorzystaniem probiotycznych właściwości mikroorganizmów [2], które znajdują się wszędzie [3, 14] i które pozwalają na:

- poprawę stanu gleby przez udostępnianie trudno dostępnych dla roślin mikro- i makroelementów,
- wspieranie procesów próchnicotwórczych,
- regulację stosunków powietrzno-wodnych [10, 22],
- eliminację przyczyn rozwoju patogenów i szkodników.

W konsekwencji, stosowanie pożytecznych mikroorganizmów powoduje przywracanie bioróżnorodności oraz osiągnięcie zadawalających plonów o najwyższej jakości. Można prognozować na podstawie badań, obserwacji i doniesień, że ProBio Emy, mogą stać się powszechnym rozwiązaniem w krzewieniu biologizacji rolnictwa [8, 13, 15] i szansą na powszechne wdrożenie rolnictwa zrównoważonego, respektującego prawa natury [5, 9]. Rozwój intensywnego rolnictwa, oparty jest na syntetycznych nawozach mineralnych i chemicznych środkach ochrony roślin, a także roślinach GMO, wywołujących coraz więcej niepewności i zastrzeżeń. Wprowadzane nowoczesne technologie i metody uprawy gleby oraz wytwarzania żywności nie uwzględniają w wielu przypadkach znaczenia bioróżnorodności i zasad Dobrej Praktyki Rolniczej. Mogą powodować one degradację gleby oraz drastyczne zmniejszenie materii organicznej. W konsekwencji następują niekorzystne zmiany właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych gleby. Brak próchnicy powoduje z kolei niezdolność gromadzenia składników odżywczych łatwo dostępnych dla roślin, negatywnie wpływa na pojemność powietrzno-wodną, podatność gleby na erozję i aktywność biologiczną a finalnie na zdrowotność upraw [21]. Aktualnie jednym z czynników, który ogranicza żyzność gleb i zdrowie roślin,

jest brak umiejętności wykorzystania symbiotycznych drobnoustrojów w kształtowaniu warunków wzrostu roślin.

Celem badań było sprawdzenie skuteczności zastosowania ProBio Emów - probiotycznych preparatów wpływających na jakość, zdrowotność i plon pszenicy, żyta i jęczmienia ozimego oraz owsa. Analizowano również zakres prac uprawowych i pielęgnacyjnych dla każdego z wymienionych gatunków zbóż.

2. Materiał i metody

Doświadczenie z użyciem preparatów probiotycznych, przeprowadzono w latach 2010-2012, na terenie gospodarstwa rolnego Urszuli i Kazimierza Kosakowskich w Raduszynie k. Murowanej Gośliny, na łącznej powierzchni 200 ha. Jest to gospodarstwo średnioobszarowe, wielokierunkowe z produkcją zwierzęcą. Grunty orne przeznaczone są pod uprawy zbożowe, które stanowią 90% wszystkich upraw. W badaniach wykorzystano różne odmiany podstawowych zbóż uprawnych: żyto ozime, pszenżyto ozime, pszenica ozima, jęczmień jary, owies, mieszanki zbożowe, mieszanki zbożowo-strączkowe.

W gospodarstwie stosowanie preparatów probiotycznych rozpoczęto od poprawy środowiska bytowania i zdrowia zwierząt, co pozwoliło na bezpieczne korzystanie z odchodów zwierzęcych w użyźnianiu gleby w postaci obornika końskiego i drobiowego. Środki biologicznego wspomaganie gleby (poza obornikami) i roślin to: EmFarma, EmFarma Plus oraz Ema 5. Zastosowane środki chemiczne były wybierane zgodnie z zaleceniami Instytutu Ochrony Roślin. Przyjętym kryterium oceny skuteczności stosowanych w badaniu preparatów, była ocena zdrowotności roślin zbożowych. W trakcie badania regularnie analizowano zdrowotność roślin pod kątem występowania chorób i szkodników wybranych na podstawie zaleceń Instytutu Ochrony Roślin. Prowadzono również systematycznie obserwacje, w celu rozpoznania objawów następujących chorób oraz szkodników: mączniaka prawdziwego zbóż, łamliwości podstawy źdźbła, septoriozy liści, septoriozy kłosa, fuzariozy kłosa, plamistości siatkowej jęczmienia, rdzy żółtej, pasiastości liści jęczmienia, głowni pszenicy, śnieci cuchnącej pszenicy, pleśni śniegowej, zgorzeli siewek, skrzypionki oraz populacji mszyc

3. Wyniki i dyskusja

Początkowe efekty biologizacji przez zastosowanie dobrze przefermentowanych oborników oraz probiotycznych preparatów wspomagających zdrowotność, jakość i wielkość plonu omawianych roślin uprawnych były zróżnicowane. Systematyczne jednak stosowanie preparatów przyniosło pozytywne rezultaty na polach objętych badaniem. Po kilkuletnim okresie stosowania EmFarma, EmFarma Plus oraz Ema 5 zaobserwowano ich korzystny wpływ na strukturę i żyzność gleby oraz zdrowotność uprawianych roślin i dobrostan środowiska:

3.1. Zdrowotność roślin i gleby

U zbóż, które jesienią 2011 r. potraktowano preparatami probiotycznymi (tab. 1-5), stwierdzono wysoką zdrowotność i nie stwierdzono występowania chorób. Nie wykazywały one też objawów chorób wskaźnikowych i nie były atakowane przez szkodniki w stopniu przekraczającym

próg szkodliwości. Stosunkowo dobrze też przetrzymały w porównaniu do tych, na których zastosowano środki chemiczne i gdzie stwierdzono pełne wymarzenie roślin.

Nasilanie się chorób grzybowych, jak również zwiększenie ilości i częstotliwości występowania szkodników, jest często wynikiem dominacji zbóż w strukturze zasiewów, czyli wadliwego zdominowania. Stosowanie monokultur, zbyt wysokiego poziomu nawożenia mineralnego i środków ochrony roślin, zdaniem Higi [4], powoduje znaczną degradację życia biologicznego w glebie, zmniejszenie żyzności gleby i jednocześnie jej zdrowotności, co w konsekwencji wpływa na zdrowotność plonu. W celu poprawy naturalnego mechanizmu immunologicznego gleby w gospodarstwie zastosowano mikroorganizmy probiotyczne, co jak zauważył Mau [1], korzystnie wpływa na zdrowotność gleby. W przeszłości stosowanie różnych środków chemicznych często okazywało się niewystarczające do prawidłowej ochrony roślin przed chorobami. Zdarzało się, że pomimo przestrzegania właściwych terminów przeprowadzania zabiegów ochrony, choroby pojawiały się powtórnie lub też pojawiały się inne choroby.

Dla zabezpieczenia roślin przed wzrastającą presją patogenów, sukcesywnie zwiększano ilość wykonywanych zabiegów, jak i poszerzano spektrum substancji aktywnych, celem zabezpieczenia przed większą ilością zagrożeń.

Zapoczątkowane od 2006 r. stosowanie ProBio Emów i ich selektywne działanie ograniczyło liczebność patogenów i szkodników, równocześnie wspomogło czynniki naturalne, które pozytywnie oddziaływały na uprawę. Miało to również korzystny wpływ na wzmocnienie naturalnego systemu odporności roślin, stały się źródłem pożywienia dla pożytecznych organizmów, gwarantując ich stabilny rozwój, zapewniając równowagę agroekosystemu, przyjazną naturze. Utrzymywanie liczebności agrofagów na kontrolowanym, poniżej progu szkodliwości poziomie, a nie ich likwidacja, to idea konwencjonalnej strategii ochrony roślin polegająca na regulowaniu populacji patogenów i szkodników [1, 9]. Zastosowanie obornika drobiowego, nawozu o dużej aktywności, zawierającego pożyteczną mikroflorę, stanowiło również skuteczną barierę dla rozwoju patogenów i szkodników roślin. Wprowadzone do gleby mikroorganizmy rozmnażają się i to w sposób lawinowy, przetwarzając masę organiczną, resztki poźniwe, przyoraną słomę czy obornik, w urodzajną próchnicę, która jest magazynem substancji pokarmowych łatwo przyswajalnych dla roślin [1]. W efekcie działania mikroorganizmów glebowych powstawały czynne związki biologiczne: enzymy, witaminy, antybiotyki i inne, które chroniły rośliny przed infekcjami [12].

3.2. Jakość plonu

Zastosowanie probiotyków w gospodarstwie sprawiło również, że poprawiła się jakość plonu. Otrzymana słoma była wysokiej jakości, bez widocznych oznak porażenia przez choroby i szkodniki (tab. 1-4). Było to skutkiem odpowiedniego zastosowania preparatów, które poprawiały żyzność i zdrowotność gleby.

Rezygnacja z większości środków chemicznych stosowanych wcześniej w gospodarstwie i zastosowanie probiotyków, poprawiło jakość otrzymanego plonu. Również zmniejszenie dawek stosowanych pestycydów, jak i fungicydów korzystnie wpłynęło na jakość plonu. Należy stwierdzić, że stosowanie probiotyków nie zabezpieczało

jednak plantacji przed zachwaszczeniem. Stąd też stosowano preparaty chwastobójcze: Apyros 75 WG, Picaro SX 50 SG w uprawie pszenicy ozimej Gradan, Glean 70 WG w uprawie żyta ozimego odmiany Bosmo, Dragon 450 WG w uprawie jęczmienia jarego oraz Lintur 70 WG w uprawie owsa odmiany Flemings Profi (tab. 1-5).

W gospodarstwie stosuje się preparaty probiotyczne dla poprawy środowiska bytowania i zdrowia zwierząt. Dzięki zastosowaniu probiotyków w odchowie zwierząt, jakość obornika zwierzęcego uległa znaczącej poprawie. Nie wydziela on przykrych zapachów, ma dobrą konsystencję i szybciej przekształca się w jednorodną masę kompostową. Tak przekształcony obornik również wnosi duże ilości mikroorganizmów probiotycznych i łatwo przyswajalnych składników mineralnych.

3.3. Plon i koszty

Zastosowanie od 2006 roku EmFarma, jako środka wspomagającego rozkład resztek poźniwych oraz regulatora właściwości fizycznych gleby, spowodowało dwukrotnie intensywne kiełkowanie nasion chwastów i nasion zbóż na polach, gdzie stosowano preparat, a jednocześnie nastąpił szybszy wzrost roślin, co dało istotny wzrost biomasy z resztek poźniwych. Na skutek działania probiotyków, gleba stała się żyzna, bardziej chłonna, występowało krótsze zaleganie wody roztopowej w zagłębieniach i obserwowano mniej wymoknięć. Uzyskane plony zwiększyły się i były zadowalające (tab. 1-5).

Stosowanie w gospodarstwie kompozycji pożytecznych mikroorganizmów, które są bezpieczne i bardzo skuteczne, znacznie obniżyło koszty gospodarowania, przy jednoczesnym zachowaniu poziomu wielkości plonów i zabezpieczyło uprawiane zboża przed skutkami suszy i nadmiaru wody opadowej.

4. Podsumowanie

Biologizacja przez systematyczne stosowanie probiotyków, przyniosła pozytywne rezultaty na polach objętych badaniem. Rośliny w trakcie doświadczenia były zdrowe i nie wykazywały objawów chorób wskaźnikowych, ani nie były atakowane przez szkodniki w stopniu przekraczającym próg szkodliwości. Stosowanie ProBio Emów w doświadczeniu pozwoliło na rezygnację z większości środków chemicznych stosowanych wcześniej w gospodarstwie. Badania wykazały, że naturalnym sprzymierzeńcem człowieka mogą być pożyteczne mikroorganizmy, a więc powszechnie dostępne na rynku polskim ProBio Emy, które harmonizują z zasadami Wzajemnej Zgodności i Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej, dobrze wpisują się w realizację strategicznych celów Unii Europejskiej. Probiotyki mogą pozytywnie oddziaływać na zdrowotność gleby i uprawianych roślin, jakość i wielkość plonu, o ile potrafimy w codziennym gospodarowaniu wykorzystać je jako potencjał przyjaznych sił przyrody w bioróżnorodnych ogniach łańcucha pokarmowego.

Stosowanie probiotyków jest zgodne z ideą zazieleniania Wspólnej Polityki Rolnej, której priorytetem jest zapewnienia wszystkim obywatelom UE żywności o najwyższej jakości. Jest to również wielka szansa na rozwój i powszechną obecność biologizacji rolnictwa w jego zintegrowanym – zrównoważonym rozwoju, dobrze wpisującego się w realizację strategicznych celów Unii Europejskiej.

Tab. 1. Wyniki stosowania zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych stosowanych w 2010/2011 roku w uprawie pszenicy ozimej Gradan

Table 1. Results of tillage operations and tending measures applied in 2010/2011 in winter wheat cv. Gradan cultivation

Wyszczególnienie <i>List</i>	Zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne <i>Tillage operations and tending measures</i>	Dawka, jednostka <i>Dose, unit</i>	Wynik obserwacji <i>Result of observations</i>	Wynik ostateczny <i>Final result</i>
Powierzchnia w ha - 40	-	-	1. Nie stwierdzono wyst. chorób 2. Nie stwierdzono wyst. szkodników 3. Krótsze zaleganie wody roztopowej w zagłębieniach, miejscach wymoknięć 4. Mniejsze zapotrzebowanie mocy	1. Wysoka zdrowotność roślin 2. Zwiększenie plonu 3. Mniejsze koszty nawożenia mineralnego i zakupu paliwa 4. Czysta, wysokiej jakości słoma 5. Plon ziarna 46,6 q/ha
Zespół uprawek	Bronowanie + talerzowanie	-		
Oprysk probiotykiem	EmFarma	20,0 l/ha		
Nawożenie 15/25 ha	Obornik drobiowy/ Lubofoska	5,0 t/ha, 200,0 kg/ha		
Uprawa przedsiewna i siew	Brona talerzowa + siew pszenicy	322,0 kg/ha		
Nawożenie	Saletra amonowa	92,0 kg/ha		
Uprawa posiewna	Bronowanie broną chwastownikiem	-		
Oprysk probiotykiem z dodatkiem nawozu	EmFarma Florovit	10,0 l/ha 3,0 l/ha		
Oprysk chemiczny na chwasty	Apyros 75 WG, Picaro SX 50 SG Trend 90 EC	13,3 g 48,0 g 0,08 l		
Nawóz	Florovit	3,0 l/ha		
Oprysk probiotykiem	EmFarma Ema 5	20,0 l/ha 3,0 l/ha		

Tab. 2. Wyniki stosowania zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych stosowanych w 2011/2012 roku w uprawie żyta ozimego odmiany Bosmo

Table 2. Results of tillage operations and tending measures applied in 2010/2011 in winter rye cv. Bosmo cultivation

Wyszczególnienie <i>List</i>	Zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne <i>Tillage operations and tending measures</i>	Dawka, jednostka <i>Dose, unit</i>	Wynik obserwacji <i>Result of observations</i>	Wynik ostateczny <i>Final result</i>
Powierzchnia w ha - 18	-	-	1. Nie stwierdzono wyst. chorób 2. Nie stwierdzono wyst. szkodników 3. Krótsze zaleganie wody roztopowej w zagłębieniach, miejscach wymoknięć 4. Mniejsze zapotrzebowanie mocy	1. Wysoka zdrowotność roślin 2. Zwiększenie plonu 3. Mniejsze koszty nawożenia mineralnego i zakupu paliwa 4. Czysta, wysokiej jakości słoma, 5. Plon ziarna 40,3 q/ha
Zespół uprawek	Brona talerzowa (poźniwie) + płytki orka siewna + siew	120 kg/ha		
Oprysk probiotykiem	EmFarma, EmFarma Plus Florovit	3,1 l/ha 2,0 l/ha 2,0 l/ha		
Oprysk preparatem chwastobójczym	Glean 70 WG	22 g/ha		
Wiosenne nawożenie	Saletra amonowa	85 kg/ha		

Tab. 3. Wyniki stosowania zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych stosowanych w 2011/2012 roku w uprawie jęczmienia jarego

Table 3. Results of tillage operations and tending measures applied in 201/2012 in spring barley cultivation

Wyszczególnienie <i>List</i>	Zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne <i>Tillage operations and tending measures</i>	Dawka, jednostka <i>Dose, unit</i>	Wynik obserwacji <i>Result of observations</i>	Wynik ostateczny <i>Final result</i>
Powierzchnia w ha - 18	-	-	1. Nie stwierdzono wyst. chorób 2. Nie stwierdzono wyst. szkodników	1. Wysoka zdrowotność roślin 2. Zwiększenie plonu 3. Mniejsze koszty nawożenia
Nawożenie i orka zimowa	Obornik drobiowy	5,0 t/ha		
Oprysk przedsiewny	EmFarma	11,0 l/ha		

Zespół uprawek	Brona talerzowa (poźniwie) + płytka orka siewna + siew	174 kg/ha	3. Krótsze zaleganie wody roztopowej w zagłębieniach, miejscach wymoknięć 4. Mniejsze zapotrzebowanie	mineralnego i zakupu paliwa 4. Czysta, wysokiej jakości słoma, 5. Plon ziarna 41,6 kwintala/ha
Oprysk probiotykiem	EmFarma, Ema 5 Florovit	10,0 l/ha 1,0 l/ha 3,0 l/ha		
Oprysk preparatem chwastobójczym	Dragon 450 WG	33,3 g/ha		
Oprysk nawozem dolistnym	Florovit	3,3 l/ha		

Tab. 4. Wyniki stosowania zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych stosowanych w 2011/2012 roku w uprawie żyta odmiany ozimego Gradan

Table 4. Results of tillage operations and tending measures applied in 2011/2012 in winter rye cv. Gradan cultivation

Wyszczególnienie <i>List</i>	Zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne <i>Tillage operations and tending measures</i>	Dawka, jednostka <i>Dose, unit</i>	Wynik obserwacji <i>Result of observations</i>	Wynik ostateczny <i>Final result</i>
Powierzchnia w ha - 17	-		1. Nie stwierdzono wyst. chorób 2. Nie stwierdzono wyst. szkodników 3. Krótsze zaleganie wody roztopowej w zagłębieniach, miejscach wymoknięć 4. Mniejsze zapotrzebowanie mocy	1. Wysoka zdrowotność roślin 2. Zwiększenie plonu 3. Mniejsze koszty nawożenia mineralnego i zakupu paliwa 4. Czysta, wysokiej jakości słoma 5. Plon ziarna 48,8 kwintala/ha
Podorywka	Brona talerzowa			
Nawożenie	Obornik drobiowy	5,0 t/ha		
Uprawa przedsięwzięcia	Orka płytka + siew	120 kg/ha		
Oprysk probiotykiem	EmFarma, EmFarma Plus Florovit	3,0 l/ha 2,0 l/ha 2,0 l/ha		
Oprysk na chwasty	Glean 75 WG	23,5 g/ha		
Nawożenie	Saletra amonowa	86 kg/ha		
Oprysk probiotykiem	EmFarma, Ema 5 Florovit	10,0 l/ha 1,0 l/ha 3,0 l/ha		

Tab. 5. Wyniki stosowania zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych stosowanych w 2011/2012 roku w uprawie owsa odmiany Flemings Profi

Table 5. Results of tillage operations and tending measures applied in 2011/2012 in oat cv. Flemings Profi cultivation

Wyszczególnienie <i>List</i>	Zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne <i>Tillage operations and tending measures</i>	Dawka, jednostka <i>Dose, unit</i>	Wynik obserwacji <i>Result of observations</i>	Wynik ostateczny <i>Final result</i>
Powierzchnia w ha - 10,5			1. Nie stwierdzono wyst. chorób 2. Nie stwierdzono wyst. szkodników 3. Krótsze zaleganie wody roztopowej w zagłębieniach, miejscach wymoknięć 4. Mniejsze zapotrzebowanie mocy	1. Wysoka zdrowotność roślin 2. Mniejsze koszty nawożenia mineralnego i zakupu paliwa 3. Czysta, wysokiej jakości słoma, plon ziarna 18,8 q/ha
Zespół uprawek poźniwowych	Brona talerzowa	-		
Oprysk probiotykiem	EmFarma, EmFarma Plus	4,0 l/ha 4,0 l/ha		
Uprawa przedsięwzięcia	Brona talerzowa + siew	169 kg/ha		
Oprysk probiotykiem	EmFarma, Ema 5 Florovit	10,0 l/ha 1,0 l/ha 3,0 l/ha		
Oprysk na chwasty	Lintur 70 WG Florovit	120,0 g/ha 3,0 l/ha		

5. Bibliografia

- [1] Badura L.: Czy znamy wszystkie uwarunkowania funkcji mikroorganizmów w ekosystemach lądowych? Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych, 2004, Nr 53: 373-379.
- [2] Baranowski A.: Preparat „Efektywne Mikroorganizmy”- próby zastosowania w rolnictwie. Przegląd hodowlany, 2004, 4: 26-27.
- [3] Boligłowa E., Gleń K.: Assessment of effective microorganism activity (EM) in winter wheat protection against fungal diseases. Ecol. Chemistry and Engineering A, 2008, (15), 1-2: 23-27.
- [4] Crittenden R.G.: Prebiotics. (in:) Probiotics: A critical review. Tannock G., Horizon Scientific Press, UK, 1999, 141-156.
- [5] Gajda A., Igras J.: Określenie produkcyjnych i ekologicznych skutków stosowania preparatu EM-A w uprawie zbóż i rzepaku. IUNG, Zakład Żywności Roślin i Nawożenia, Puławy, 2003.
- [6] Hani F., Popow G., Reinhard H., Schwarz A., Tanner K., Vorlet M.: Ochrona roślin rolniczych w uprawie integrowanej. PWRiL Warszawa, 1998.
- [7] Higa T.: Effective Microorganisms, concept and recent advances in technology. Proceedings of the Conference on Effective Mi-

- croorganisms for a sustainable agriculture and environment. 4th International Conference on Kyusei Nature Farming, Bellingham-Washington USA, 1998: 247-248.
- [8] Higa T.: Rewolucja w ochronie naszej planety. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa, 2003.
- [9] Hunger W., Peitersen N.: Nowe aspekty techniczne przygotowania kultur startowych. Biuletyn IDF 1992, nr 277, 17-21.
- [10] Kaczmarek Z., Jakubus M., Grzelak M., Mrugalska L.: Wpływ dodatków różnych dawek efektywnych mikroorganizmów do poziomów orno-próchnicznych gleb mineralnych na właściwości fizyczne i wodne. *J. Res. Appl. Agric. Engng*, 2008, Vol. 53 (3): 118-122.
- [11] Kaczmarek Z., Owczarzak W., Mrugalska L., Grzelak M.: Wpływ efektywnych mikroorganizmów na wybrane właściwości fizyczne i wodne poziomów orno-próchnicznych gleb mineralnych. *J. Res. Appl. Agric. Engng*, 2007, Vol. 52(3): 73-78.
- [12] Kobielska Z.: Technologia Efektywnych Mikroorganizmów. *Obserwator*, 35, <http://www.emgreen.pl/2005>.
- [13] Kucharski J., Jastrzębska E. Rola mikroorganizmów efektywnych (EM) i glebowych w kształtowaniu właściwości mikrobiologicznych gleby. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 2005, Nr 506: 315-322.
- [14] Lee C.H., Salminen S.: The coming age of probiotics. *Trends Food Sci. Technol.*, 1997, 6: 241-245.
- [15] Majchrzak B., Waleryś Z., Okorski A.: Wykorzystanie efektywnych mikroorganizmów (EM) w biologicznej ochronie pszenżyta przed chorobami podsuszkowymi. *XLV Sesja Naukowa Instytutu Ochrony Roślin, Poznań*, 2005: 155-156.
- [16] Mau F.P.: *Fantastische Erfolge mit Effektiven Mikroorganismen In Haus und Garten, für Pflanzenwachstum und Gesundheit*. Goldmann Verlag, 2002, 129 ss.
- [17] O'Sullivan M.G., Thornton G., O'Sullivan G.C., Collins J.K.: Probiotic bacteria: myth or reality? *Trends Food Sci. Technol.*, 1992, 3: 309-314.
- [18] Singh A.: Effective microorganisms. *The Canadian Organic Grower*, 2007, 2: 35-36.
- [19] Siqueira M.F.B., Sudre C.P., Almeida L.H., Pegorerl A.P.R., Akiba F.: Influence of Effective Microorganisms on seed germination and plantlet vigor of selected crops. In: *Proceedings of the Third Intern. Conf. on Nature Farming*, eds. J.F. Parr, S.B. Hornick, M.E. Simpson. Washington, DC: US Department of Agriculture, 1993: 22-45.
- [20] Tokeshi H., Aloes M.C., Sanches A.B., Harada D.Y.: Effective Micro-organisms for controlling the phytopathogenic fungus *Sclerotinia sclerotiorum* in lettuce. *Proceedings of the Conference on Effective Microorganisms for a sustainable agriculture and environment. 4th International Conference on Kyusei Nature Farming, Bellingham-Washington USA*, 1998: 131-139.
- [21] Zydlik P., Zydlik Z.: Impact of biological effective microorganisms (EM) preparations on some physico-chemical properties of soil and the vegetative growth of apple-tree rootstocks. *Nauka Przyr. Technol.*, 2008, Nr (2)1: 1-7.