

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДІАЗОФІТУ В РІЗНИХ СИСТЕМАХ УДОБРЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ

**¹Хоменко Г.В., ²Бердніков О.М., ²Потапенко Л.В.,
¹Гапон О.Г., ¹Лавська В.П.**

¹Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН,
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027, Україна

²Чернігівський інститут агропромислового виробництва УААН,
с. Прогрес, Козелецький р-н, Чернігівська обл., 17035, Україна
E-mail: khomenko_gv@mail.ru

Встановлено, що підвищення урожайності пшениці ярої від інокуляції Діазофітом складає від 8,6 % до 19,8 % в залежності від системи удобрення. Приріст урожаю від застосування біопрепарату є економічно вигіднішим ніж від використання мінеральних добрив. Енергетична ефективність інокуляції Діазофітом найбільша у системі з мінімальною нормою мінеральних добрив – на 19,6 % переважає варіант без біопрепарату.

Ключові слова: інокуляція, Діазофіт, економічна ефективність, енергетична ефективність.

В умовах кризового стану в аграрному секторі України проблема біологізації землеробства останнім часом привертає увагу не тільки багатьох дослідників, а й викликає все більший інтерес у виробників сільськогосподарської продукції. Одним з елементів біологічного землеробства є використання препаратів на основі корисних мікроорганізмів. Такі препарати покращують живлення рослин, сприяють кращому засвоєнню азоту з повітря, що позначається на урожайності культур та якості продукції. Не менш важливим аргументом на користь застосування біопрепаратів є те, що вони екологічно безпечні та мають порівняно низьку вартість, проте їх ефективність значною мірою залежить від культури землеробства.

При вивченні дії біологічних препаратів найбільша увага, як правило, приділяється приросту врожаю. За даними багатьох дослідників, найбільший ефект від застосування біопрепаратів спостерігається, в основному, при внесенні помірних норм мінеральних добрив і складає в середньому 10-15 % і більше

приросту урожаю [1-3]. Проте, не менш важливо знати, наскільки окупається застосування біопрепарату в порівнянні, наприклад, з використанням добрив. Крім того, кожна операція в технології вирощування культури не обходиться без затрат енергії. Тому, метою нашої роботи було визначити та порівняти господарську, економічну та енергетичну ефективність застосування біопрепарату Діазофіту в різних системах удобрення при вирощуванні пшениці ярої.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на базі Чернігівського Інституту агропромислового виробництва УААН. Польові досліди закладено на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті, що сформований на шарових водно-льодовикових відкладах. Розмір дослідної ділянки 270 м², облікової – 156 м². Технологія вирощування пшениці загально прийнята для зони Полісся. Сорт пшениці ярої – Рання 93.

У стаціонарному досліді чотирипільної сівозміни передбачались різні системи удобрення культур, що характеризують напрям ведення системи землеробства в цілому:

1. без добрив (контроль);
2. використання лише органічних добрив – органічна система землеробства, де добрива вносять один раз за ротачію під просапну культуру;
3. використання мінімальних норм мінеральних добрив – добрива вносять лише при посіві як «стартові дози» $N_{30}P_{15}K_{25}$; такі кількості добрив не призводять до забруднення навколишнього середовища;
4. мінеральні добрива вносять у нормі $N_{60}P_{30}K_{45}$; за правильного використання такі кількості добрив не призводять до забруднення навколишнього середовища;
5. використання мінеральних добрив з розрахунку на запланований урожай (4 т/га зерна) – добрива вносять у нормі $N_{90}P_{60}K_{75}$, що передбачає отримання високого урожаю, але така система не може бути взірцевою в екологічному відношенні;

По кожній системі удобрення передбачали варіанти:

1. без інокуляції насіння біопрепаратами;
2. застосування біопрепаратів.

Насіння пшениці інокулювали Діазофітом у день посіву згідно рекомендацій [4]. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерного пакету «Statistica 6.0»

[5]. Економічну ефективність обраховували за цінами 2008 року. Енергетичну ефективність вирощування культури визначали згідно технологічних карт та методичних рекомендацій [6, 7].

Результати та їх обговорення. Попередні дослідження в цьому напрямі дозволили встановити, що при застосуванні Діазофіту в кореневій зоні пшениці збільшується кількість азотфіксувальних мікроорганізмів. Крім того, в ризосфері рослин зменшується чисельність денітрифікаторів, діяльність яких зумовлює втрати газоподібних сполук азоту з ґрунту [8, 9]. Оптимізація мікробного угруповання, як правило, позначається на урожайності культури.

Результати польових дослідів у 2008 році свідчать, що підвищення урожайності зерна пшениці ярої від інокуляції Діазофітом склало від 8,6 % у контрольному варіанті (без добрив) до 19,8 % – при внесенні мінімальної дози мінеральних добрив (рис. 1). Значним був приріст і на фоні високої норми мінеральних добрив – 16,4 %.

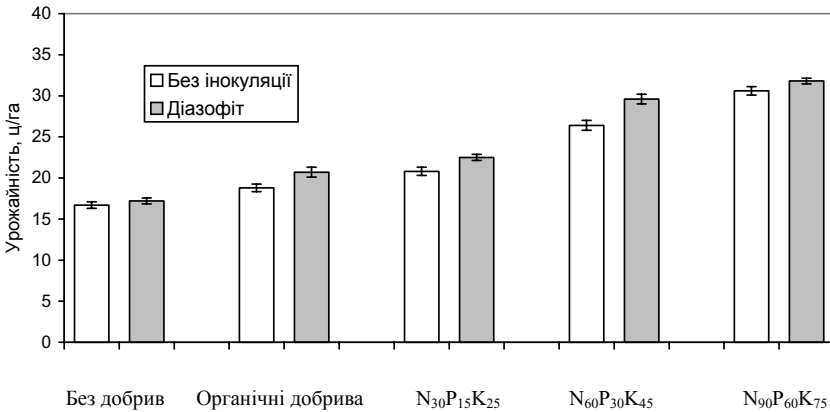


Рис. 1. Урожайність пшениці ярої при інокуляції Діазофітом за різних систем удобрення

За результатами економічного аналізу приріст урожаю від застосування біопрепарату є економічно вигіднішим ніж від застосування мінеральних добрив (табл. 1). Так, при додаткових витратах, пов'язаних із застосуванням Діазофіту, які складають лише 35 грн/га, додатковий прибуток сягає від 101 до 492 грн/га в залежності від системи удобрення. При цьому

окупність біопрепарату складає від 3,88 до 15,05 раз. Підвищення урожайності від 10,1 до 19,1 ц/га за рахунок внесення мінеральних добрив не є таким ефективним, оскільки додатковий прибуток у цьому випадку значно менший, ніж затрати. Приймаючи до уваги падіння цін на зерно пшениці у другому півріччі 2008 року, система землеробства з високими нормами мінеральних добрив стала збитковою. Варто зазначити, що високий рівень рентабельності за системи органічного землеробства обумовлений значним рівнем урожайності за рахунок післядії органічних добрив та впливом пелюшки як попередника. Слід також зауважити, що система без внесення добрив не може бути взірцем економічної ефективності за рівнем рентабельності, оскільки вона є виснажливою і призводить до зниження родючості ґрунту та урожайності.

Аналізуючи дані таблиці 1, можна зробити висновок, що найбільш ефективними є система удобрення мінімальними кількостями мінеральних добрив та система з органічними добривами за умови застосування Діазофіту. Всі інші системи за чистим прибутком значно їм поступаються, оскільки підвищення урожайності передбачає значні матеріальні затрати.

Останнім часом все ширше впроваджуються нові елементи у технологію вирощування сільськогосподарських культур, але при цьому виникає необхідність ретельного підрахунку енергії, що витрачається та накопичується в урожаї. Врахування витрат енергії дозволяє провести біоенергетичну оцінку технології отримання продукції рослинництва. Необхідність такої оцінки є однією з вимог сучасного виробництва заощаджувати енергію на одиницю одержуваної продукції.

У площині енергоекономічних позицій технологія вважається ефективною тоді, коли затрати енергії на вирощування культури менші, ніж міститься її в урожаї основної продукції. Відношення цих двох величин і є показником енергетичної ефективності. Розрахунки біоенергетичної ефективності вирощування пшениці ярої показали, що у варіантах з інокуляцією Діазофітом зростають затрати енергії, що пов'язані з його застосуванням та роботою з додатково отриманим урожаєм (табл. 2). Проте, енергія, що міститься в продукції на одиниці площі, суттєво збільшується, підвищуючи тим самим коефіцієнт енергетичної ефективності. Згідно з даними таблиці 2, найбільш енергетично ефективною є система з органічними добривами у сівозміні.

Таблиця 1. Економічна ефективність використання Діазофіту за різних систем удобрення пшениці ярої, 2008 р.

| Показники | Без добрив | | Органічні добрива у СІВВОЗМІНІ | | | | N ₃₀ P ₁₅ K ₂₅ | | N ₆₀ P ₃₀ K ₄₅ | | N ₉₀ P ₆₀ K ₇₅ | |
|--|------------|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|---|--------|---|--------|---|------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Урожайність, ц/га | 18,7 | 20,3 | 27,9 | 31,2 | 28,8 | 34,5 | 30,3 | 34,5 | 37,8 | 44,0 | | |
| Ціна урожаю, грн./ц | 85,0 | 85,0 | 85,0 | 85,0 | 85,0 | 85,0 | 85,0 | 85,0 | 85,0 | 85,0 | 85,0 | 85,0 |
| Вартість урожаю, грн./га | 1589,5 | 1725,5 | 2371,5 | 2652,0 | 2448,0 | 2932,5 | 2575,5 | 2932,5 | 3213,0 | 3740,0 | | |
| Всього витрат на вирощування, грн./га | 495,3 | 523,0 | 510,4 | 540,9 | 1040,7 | 1075,1 | 1336,0 | 1367,9 | 2272,4 | 2307,4 | | |
| з них на застосування біопрепарату, грн./га | - | 35,0 | - | 35,0 | - | 35,0 | - | 35,0 | - | 35,0 | - | 35,0 |
| на застосування добрив, грн./га | - | - | - | - | 511,4 | 511,4 | 802,8 | 802,8 | 1724 | 1724 | | |
| Додатковий урожай від інокуляції, ц/га | - | 1,6 | - | 3,3 | - | 5,7 | - | 4,2 | - | 6,2 | | |
| Вартість додатково отриманого урожаю від інокуляції, грн./га | - | 136,0 | - | 280,5 | - | 484,5 | - | 357,0 | - | 527,0 | | |
| Додатковий урожай від добрив, ц/га | - | - | - | - | 10,1 | - | 11,6 | - | 19,1 | - | | |
| Вартість додатково отриманого урожаю від добрив, грн./га | - | - | - | - | 858,5 | - | 986 | - | 1623,5 | - | | |
| Додатковий прибуток від інокуляції, грн./га | - | 101 | - | 245,5 | - | 449,5 | - | 322,0 | - | 492,0 | | |
| Додатковий прибуток від добрив, грн./га | - | - | - | - | 347,1 | - | 183,2 | - | -100,5 | - | | |
| Собівартість виробництва продукції, грн./ц | 26,48 | 25,76 | 18,29 | 17,33 | 36,13 | 31,16 | 44,09 | 39,64 | 60,11 | 52,44 | | |
| Прибуток від реалізації продукції, грн./га | 1094,2 | 1202,5 | 1861,1 | 2111,1 | 1407,3 | 1857,4 | 1239,5 | 1564,6 | 940,6 | 1432,6 | | |
| Рентабельність, % | 220,9 | 229,9 | 364,6 | 390,2 | 135,2 | 172,7 | 92,7 | 114,3 | 41,3 | 62,1 | | |
| Окупність застосування біопрепарату | - | 3,88 | - | 8,01 | - | 13,84 | - | 10,20 | - | 15,05 | | |
| Окупність застосування добрив | - | - | - | - | 1,67 | - | 1,22 | - | 0,94 | - | | |

Примітка: 1 – без інокуляції; 2 – інокуляція Діазофітом.

Проте ефективність інокуляції Діазофітом найбільша у системі з мінімальною нормою мінеральних добрив – на 19,6 % переважає показники варіанту без біопрепарату. В системах удобрення з середніми та високими нормами мінеральних добрив ефективність застосування біопрепарату більша відповідно на 14,2 та 15,3 %. Як зазначалося вище, система без внесення добрив не може бути взірцем, як економічної так і енергетичної ефективності.

Таблиця 2. Біоенергетична оцінка використання Діазофіту за різних систем удобрення при вирощуванні пшениці ярої, 2008 р.

| Варіанти дослідів | | Затрати енергії для отримання урожаю зерна, МДж/га | Вміст енергії в господарсько цінній частині урожаю, МДж/га | Коефіцієнт енергетичної ефективності |
|---|----------------|--|--|--------------------------------------|
| Без добрив | без інокуляції | 14 546,5 | 31 054,3 | 2,13 |
| | інокуляція | 14 609,7 | 33 711,4 | 2,28 |
| Органічні добрива у сівзміні | без інокуляції | 14 935,3 | 46 332,4 | 3,08 |
| | інокуляція | 15 063,6 | 51 812,6 | 3,42 |
| N ₃₀ P ₁₅ K ₂₅ | без інокуляції | 29 189,0 | 47 827,0 | 1,63 |
| | інокуляція | 29 371,0 | 57 292,8 | 1,95 |
| N ₆₀ P ₃₀ K ₄₅ | без інокуляції | 33 683,7 | 49 819,8 | 1,48 |
| | інокуляція | 33 868,8 | 57 592,8 | 1,69 |
| N ₉₀ P ₆₀ K ₇₅ | без інокуляції | 43 733,6 | 62 773,0 | 1,44 |
| | інокуляція | 44 002,4 | 73 069,0 | 1,66 |

Узагальнюючи результати польового дослідів, економічного аналізу та енергетичних розрахунків, можна зробити наступні висновки.

У залежності від системи удобрення підвищення урожайності пшениці ярої від інокуляції Діазофітом складає від 8,6 % до 19,8 %.

За результатами економічного аналізу приріст урожаю від застосування біопрепарату є економічно вигіднішим ніж від застосування мінеральних добрив. При додаткових витратах, пов'язаних із застосуванням Діазофіту, які складають лише 35 грн/га, додатковий прибуток складає від 101 до 492 грн/га в залежності від системи удобрення. При цьому окупність біопрепарату сягає від

3,88 до 15,05 раза.

Енергетична ефективність інокуляції Діазофітом найбільша у системі з мінімальною нормою мінеральних добрив – на 19,6 % переважає такий же варіант, але без застосування біопрепарату.

1. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / [В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська та ін.]; за ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.

2. Біологічний азот / [В.П. Патики, С.Я. Коць, В.В. Волкогон та ін.]; за ред. В.П. Патики. – К.: Світ, 2003. – 424 с.

3. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / [Патики В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. та ін.]. – К., 1993. – 176 с.

4. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технології вирощування сільськогосподарських культур / [Мельник С.І., Жилкін В.А., Гаврилюк М.М. та ін.] – К., 2007. – 52 с.

5. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навч. посіб. / О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, С.М. Панченко. – Суми: Університетська книга, 2000. – 203 с.

6. Методика биоэнергетической оценки технологии производства продукции растениеводства / под общ. ред. Е.И. Базарова, Е.В. Глинки. – М., 1983. – 44 с.

7. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (Науково-методичне забезпечення) / [Тараріко Ю.О., Несмашна О.Ю., Бердніков О.М. та ін.]; за ред. Ю.О. Тараріко. – К.: Аграрна наука, 2005. – 205 с.

8. Волкогон К.І. Оптимізація удобрення ячменю ярого за використання біологічного препарату мікрогуміну / Волкогон К.І. // Агрокол. журн. – 2008. – С. 55-59.

9. Ефективність діазофіту залежно від норми мінеральних добрив при вирощуванні ярої пшениці / Хоменко Г.В., Бердніков О.М., Нагорний В.І. [та ін.] // Вісн. Сумського нац. аграрн. ун-ту. Сер. «Агрономія і біологія». – 2008. – Вип. 11(16). – С. 49-53.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИАЗОФИТА В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

**¹Хоменко Г.В., ²Бердников А.М., ²Потапенко Л.В.,
¹Гапон О.Г., ¹Лавська В.П.**

¹Институт сельскохозяйственной микробиологии УААН,
г. Чернигов

²Черниговский институт агропромышленного производства УААН,
с. Прогресс

Установлено, что повышение урожая зерна яровой пшеницы при инокуляции Диазофитом составляет от 8,6 до 19,8 % в зависимости от системы удобрения. Прибавка урожая от использования биопрепарата более экономически оправдана, чем от применения минеральных удобрений. Энергетическая эффективность инокуляции Диазофитом наибольшая в системе с минимальной нормой минеральных удобрений – на 19,6 % превышает вариант без биопрепарата.

Ключевые слова: пшеница яровая, инокуляция, Диазофит, экономическая эффективность, энергетическая эффективность.

THE EFFECTIVENESS OF DIAZOPHIT APPLICATION IN DIFFERENT FERTILIZATION SYSTEMS AT CULTIVATION OF SPRING WHEAT

**¹Khomenko G., ²Berdnikov O., ²Potapenko L.,
¹Gapon O., ¹Lavska V.**

¹Institute of Agricultural Microbiology, UAAS, Chernihiv

²Chernihiv Institute of Agroindustrial Production, UAAS, Progres

It was established, that the increase of a grain yield of spring wheat at diazophit application makes about 8.6 up to 19,8 % depending on the fertilization system. Yield gain by the use of biopreparation was more cost efficient than from the use of mineral fertilizers. Energy efficiency of diazophit inoculation is the largest in the system with the minimal norm of mineral fertilizers. It had exceeded the control on 19,6 %.

Key words: spring wheat, inoculation, Diazophit, cost efficiency, energy efficiency.