

УДК 633.16:632.4

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПШЕНИЦЕ ОЗИМОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

*Галина БИЛОВУС, Игорь ВОЛОЩУК**Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН Украины*

Abstract. The effect of the microbial preparations Diazofit and Polymixobacterin and mineral fertilizers on the yield of winter wheat have been studied. It was established that the presowing treatment of seeds with microbial preparations positively affects them, and increases the yield by 2.2- 2.5 t/ha, on average over the years of the research (2010-2015). As the result of such a treatment the plants are less affected by dark brown leaf spot, namely by 2.2- 4.6%. In the Western Forest-Steppe of Ukraine the profitability of elite seed production depended on the use of microbial preparations in combination with mineral fertilizers. A high level of profitability (91.0-93.0%) was achieved by the use of the phosphorus-mobilizing preparation Polymixobacterin ($N_{30}P_{90}K_{90}$ and $N_{30}P_{45}K_{90}$) and the total costs per ton of elite winter wheat seeds were 2.73-2.76 thousand hryvnia. When the nitrogen fixing preparation Diazofit was used ($N_{30}P_{90}K_{90}$), these indices were 82.0% and 2.38 thousand hryvnia/ton, respectively.

Key words: Winter wheat; Variety; Dark brown leaf spot; Fertilizers; Microbial preparations; Profitability.

Реферат. Изучено влияние микробных препаратов диазофит и полимиксобактерин и минеральных удобрений на урожайность пшеницы озимой. Установлено, что предпосевная обработка микробными препаратами положительно влияет на семена, повышает урожай на 2,2-2,5 т/га, в среднем за годы исследований (2010-2015) и снижает поражение растений темно-бурой пятнистостью листьев на 2,2-4,6%. В условиях Западной Лесостепи Украины рентабельность производства семян элиты зависела от применения микробных препаратов в сочетании с минеральным питанием. Высокий уровень рентабельности (91,0-93,0%) обеспечило применение фосфоромобилизирующего препарата полимиксобактерин ($N_{30}P_{90}K_{90}$ и $N_{30}P_{45}K_{90}$), при котором себестоимость 1 т семян элиты пшеницы озимой была 2,73-2,76 тыс. грн. При применении азотфиксирующего препарата диазофит ($N_{30}P_{90}K_{90}$) эти показатели, соответственно составляли 82,0% и 2,38 тыс. грн./т.

Ключевые слова: Пшеница Озимая; Сорт; Темно-бурая пятнистость листьев; Удобрения; Микробные препараты; Рентабельность.

ВВЕДЕНИЕ

Экологическая ситуация во всем мире вызывает тревогу и закономерное стремление к получению экологически безопасной сельскохозяйственной продукции и сохранения окружающей среды. Использование биологических препаратов для защиты растений становится насущной проблемой в связи с необходимостью экологизации земледелия.

Развитие биологизации защиты растений в Украине – важная научная и производственная проблема, от успешного решения которой во многом зависит уровень конкурентоспособности продукции сельского хозяйства на мировом, европейском и внутреннем рынках и сохранение окружающей среды и, тем более, на современном этапе, когда Украина держит курс на рынок органической продукции растениеводства, выращенной с преимущественным применением биотехнологий и минимумом средств химизации (Волкогон, В. 2006; Патица, В. 2005).

В мировой практике для контроля численности вредных организмов официально зарегистрировано и применяется 30 природных биологически активных веществ, 45 феромонов, почти 60 вирусов, бактерий, грибов, нематод и более 30 видов энтомофагов (Ткаленко, Г. 2013).

Приоритет в области применения микроорганизмов для борьбы с вредителями и болезнями принадлежит украинским ученым (Ткаленко, Г. 2013; Волкогон, В. 2006, Патица, В. 2000). Одним из направлений которого является создание и применение в растениеводстве биопрепаратов микроорганизмов, которые улучшают корневое питание растений, стимулируют их рост, защищают от болезней и вредителей (Шерстобоева, О. 2004).

Западная Лесостепь Украины является зоной наиболее высокой вредоносности темно-бурой пятнистости листьев на пшенице озимой (Волощук, О. 2008). По данным R. Sharma и др. (2003) и D. Bhandari (2002), потеря урожая зерна наиболее устойчивого сорта от болезни, достигала 3,0-4,0%, а наиболее восприимчивого – 25,6%.

Поэтому, цель наших исследований заключается в том, чтобы за счет применения микробных

препаратов в сочетании с оптимальным уровнем питания растений, добиться уменьшения поражения растений темно-бурой пятнистости листьев и увеличения урожаев пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в течение 2010–2015 гг. в лаборатории семеноводства и защиты растений Института сельского хозяйства Карпатского региона НААН Украины.

Технология выращивания пшеницы озимой общепринята для зоны. Норма высева семян – 5,5 млн. шт./га. Предшественник – рапс озимый. Закладка опытов проводилась осенью 2010 – 2014 гг.

Предпосевная обработка семян была микробными препараты – диазофит, полимиксобактерин на с. Лыбидь.

Варианты опыта: 1. абсолютный контроль (без удобрений и обработки семян); 2. контроль ($N_{30}P_{90}K_{90}$); 3. обработка семян диазофитом ($N_{30}P_{90}K_{90}$); 4. обработка семян полимиксобактерином ($N_{30}P_{45}K_{90}$); 5. обработка семян полимиксобактерином ($N_{30}P_{90}K_{90}$). Внесения минеральных удобрений (IV и VII этап органогенеза по N_{30}).

Исследования проводились по общепринятым методикам: устойчивость к болезни изучали в полевых и в лабораторных условиях согласно методикам (Дудка, И. и др. 1982; Бабаянц, Л. 1988), статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, Б. 1985).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

За последние годы наблюдаются изменения, которые обусловлены экстремальными проявлениями в отдельные периоды вегетации растений. Годовое количество осадков приближается к средним многолетним данным или несколько превышает их. Следует отметить неравномерность увлажнения и значительные его отклонения по отдельным периодам.

Из 10 последних проанализированных лет количество осадков за вегетационный период озимых зерновых культур было в пределах 106 – 144% (7 лет) и 72 – 92% (за 3 года) в сравнении со средними многолетними данными.

Согласно с полученными нашими результатами, эффективность микробиологических препаратов в большой степени зависела от почвенно-климатических условий во время проведения исследований.

В 2011 г. май (рис. 1, рис. 2) был холодным и сухим (температура воздуха 13,9 °С при норме 12,9 °С, а осадков 62,6 мм, при норме 75,0 мм). Температурные условия июня были в пределах нормы (температура воздуха выше на 2,2 °С, а количество осадков в пределах среднеемноголетних показателей).

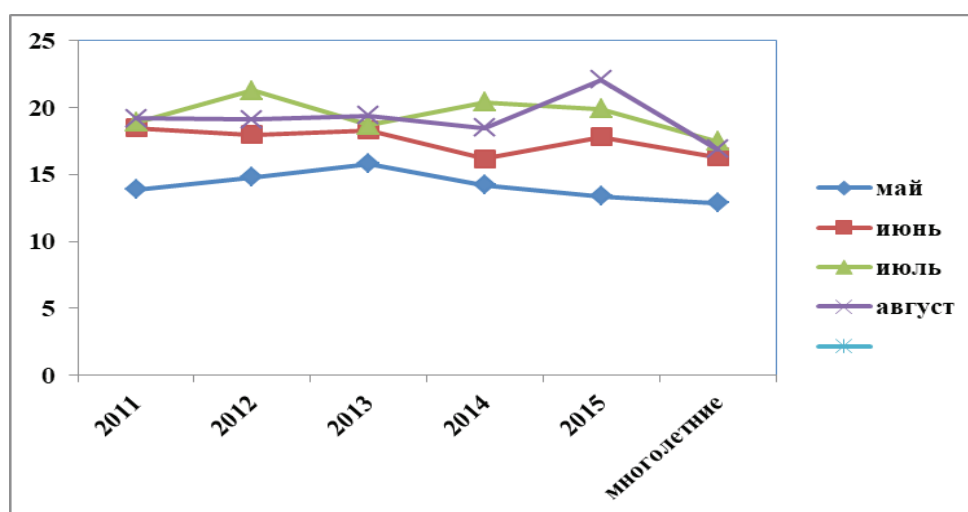


Рисунок 1. Температура воздуха на протяжении вегетационных периодов в 2011-2015 гг., °С

Большим количеством осадков характеризовалась II декада июля (рис. 2). При норме 32 мм выпало 52,7 мм, это отрицательно повлияло на формирование семян пшеницы озимой и увеличило поражение растений темно-бурой пятнистостью листьев.

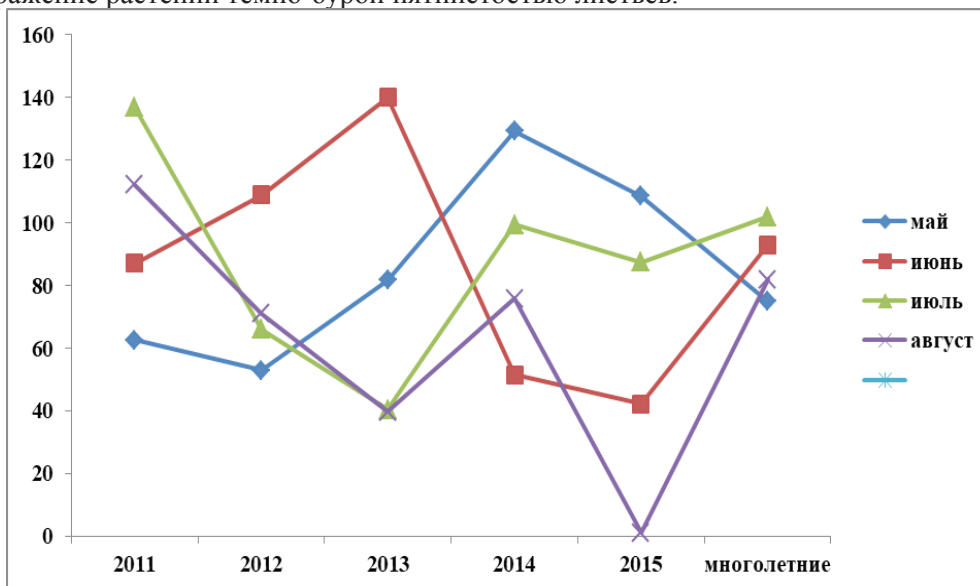


Рисунок 2. Осадки на протяжении вегетационных периодов в 2011-2015 гг., мм.

Погодные условия III декады июля были достаточно теплыми (на 2,1 °C) и сухими. При таких условиях развитие темно-бурой пятнистости листьев на вариантах опытов было в пределах 6,0–12,0 %. Следует отметить, что менее всего развитие этого заболевания отмечено на 5 варианте (полмиксобактерин на фоне N₃₀P₉₀K₉₀) и в сравнении с 1 вариантом было на 6,0 % меньше (рис. 3).

В 2012 г. начиная от возобновления вегетации растений пшеницы озимой до сбора урожая температура воздуха превышала среднемноголетние показатели на 2,8°C в апреле, – 1,9°C в мае, – 1,7 °C в июне и 3,8°C в июле, а количество осадков, исключая июнь, было меньше (рис.1, рис. 2). При таких условиях развитие этого заболевание составляло 6,0–10,0 % (рис. 3).

Применение микробных препаратов в сравнение с 1 вариантом (абсолютный контроль) снижало его развитие на 2,0–3,0 %.

В 2013 г. май характеризовался повышенной температурой воздуха (на 2,9°C), а сумма осадков составляла 109%. В июне, июле, августе мы наблюдали повышенную температуру воздуха, соответственно на 2,0°C; 1,2°C; 2,5°C (рис. 1).

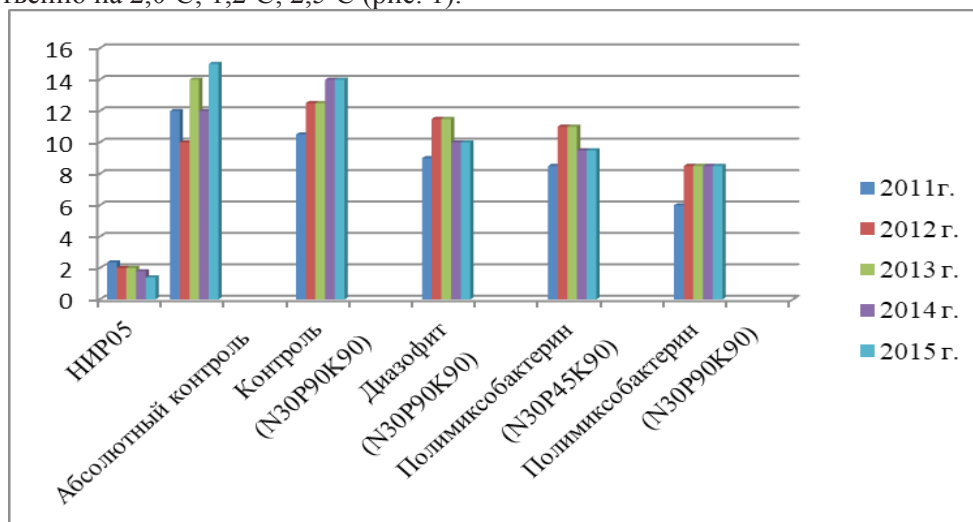


Рисунок 3. Влияние микробных препаратов на развитие темно-бурой пятнистости листьев в фазе молочной спелости пшеницы озимой (среднее за 2011-2015 гг.), с. Лыбидь

Осадки в эти месяцы были очень неравномерными: в июне выпало на 51% выше нормы, в июле, августе – наблюдалось снижение количества осадков, соответственно 40%; 49% к норме (рис. 2). При таких условиях развития болезни составляло 8,5–14,0%. Соответственно применение микробных препаратов в сравнение с 1 вариантом (абсолютный контроль) уменьшало это развитие на 2,5–5,5%.

Развитие темно-бурой пятнистости листьев на пшенице озимой в 3 варианте (диазофит на фоне N90P90K90) в сравнении с 1 (абсолютный контроль) за 2011-2013 гг. исследований было на 2,0–3,0% меньше.

Теплая и сухая весна сопутствовала хорошему росту и развитию растений в 2014 г. Средняя месячная температура мая-августа превышала многолетние показатели (рис. 1), кроме II декады июня (на 0,3°C меньше нормы).

Количество осадков (рис. 2) превышали многолетние показатели, и в частности во II декаде мая выпало 86,7 мм (при норме 30,0 мм), а в III декаде – 38,3 мм (при норме 31,0 мм).

В I декаде июля в период формирования зерна выпала двойная норма осадков 73,7 мм (норма 32 мм), которая не имела влияния на его наполненность, поскольку дожди не были продолжительными.

В целом период созревания-собираения был благоприятным для получения большого урожая и его уборки в оптимальные строки.

Развитие темно-бурой пятнистости листьев в этом году более всего отмечали на 1 варианте (абсолютный контроль) и составила 12,0%. Следует отметить, что менее всего развитие этого заболевания отмечено на 3 варианте (диазофит на фоне N₃₀P₉₀K₉₀) и в сравнении с 1 вариантом было на 6,0% меньше (рис. 3).

Весна 2015 р. была теплой и сухой. Температура апреля превышала средние многолетние показатели на 0,7°C, а месячное количество осадков составляло 44% от нормы (рис. 1, рис. 2). В III декаде мая выпало большое количество осадков ливневого характера, что на 51,8% больше нормы. Температурные условия июня и июля были высокими и превышали средние многолетние показатели на 1,5–2,4°C, а количество осадков было меньше на 50,7 и 14,6%.

Следует отметить, что в этом году применение бактериальных препаратов (рис. 3) развитие темно-бурой пятнистости листьев (в фазе молочной спелости) было на 5,0–6,5% меньше в сравнении с 1 вариантом (абсолютный контроль).

По результатам наших исследований действие диазофита было направлено на повышение полевой всхожести и энергии прорастания семян, влияло на формирование развитой корневой системы и повышение устойчивости растений к заболеванию.

Применение препарата полимиксобактерин способствовало снижению развития данного заболевания в среднем за годы исследований по сорту на 2,7–4,6% в сравнении с абсолютным контролем, а диазофита – 2,2%.

Согласно с результатами наших исследований, в среднем за годы исследований масса 1000 семян на варианте без внесения минеральных удобрений составляла 39,3 г, а при применении бактериальных препаратов возросла на 5,1–6,25 г.

Предпосевная обработка семян диазофитом повышала этот показатель в сравнении с абсолютным контролем на 5,1 г. Наибольший прирост массы 1000 семян наблюдался на вариантах с применением препарата полимиксобактерин на фоне минерального питания N30P90K90 и составлял 6,25 г.

При применении диазофита (табл. 1) в сравнении с 1 вариантом (абсолютный контроль) урожайность за годы исследований была на 2,2 т / га больше.

Фосфоромобилизующий препарат полимиксобактерин способствовал высокому приросту урожая на фоне питания N30P90K90 на 2,5 т / га, а при внесении фосфора P45 – 2,3 т / га.

Применение полимиксобактерина способствует повышению урожайности зерновых культур на 2,3–2,5 т / га, при этом увеличивается содержание протеина в зерне до 3%.

Положительное действие микробных препаратов в производственных посевах пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи доказано, очевидно, и неоспоримо.

По результатам наших исследований (табл. 1) применение бактериальных препаратов в сравнении с 1 вариантом способствовало повышению рентабельности на 18,0% (диазофит), а полимиксобактерина – 27,0–29,0%.

В условиях западной Лесостепи Украины рентабельность производства семян элиты зависела от применения микробных препаратов и составила 82,0%–93,0% при себестоимости 1 т. семенной продукции – 2,38–2,73 тыс. грн.

Высокий уровень рентабельности обеспечило применение препарата полимиксобактерин 91,0–93,0%, при котором себестоимость 1 т элиты пшеницы озимой была – 2,73–2,76 тыс. грн. За применения диазофита эти показатели, соответственно составляли – 82,0 % и 2,38 тыс. грн./т.

Таблица 1. Экономическая оценка применения бактериальных препаратов на пшенице озимой (среднее за 2011–2015 гг.)

Варианты опыта	Удобрение	Инокуляция микробным препаратом	Урожайность, т/га	Стоимость реализуемых семян, тис. грн./га	Сумма затрат, тис. грн./га	Условно чистый доход, тис. грн./га	Себестоимость 1 т продукции, тис. грн.	Уровень рентабельности, %
1.	Абсолютный контроль (без удобрений и обработки семян)		2,8	14,78	9,0	5,78	3,21	64
2.	N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	Контроль	4,8	25,34	13,8	11,54	2,87	84
3.	N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	диазофит	5,0	26,4	14,5	11,9	2,38	82
4.	N ₃₀ P ₄₅ K ₉₀	полимиксобактерин	5,1	26,93	14,1	12,83	2,76	91
5.	N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	полимиксобактерин	5,3	27,98	14,5	13,48	2,73	93

Примечание: биржевая цена 1 т. семян элиты пшеницы – 2,0 тис. грн./т + 120 % – сортовая надбавка + 20 % – НДС = 5,28 тис.грн./т.

ВЫВОДЫ

Таким образом, применение бактериальных препаратов для обработки семян пшеницы озимой, а также и внесение удобрений не только повышает устойчивость растений к темно-бурой пятнистости листьев и стрессовым факторам, а и увеличивает урожайность на 2,2–2,5 т / га, улучшает качество выращенной продукции.

В условиях Западной Лесостепи Украины рентабельность производства семян элиты зависела от применения микробных препаратов и составила 82,0 %–93,0 % при себестоимости 1 т. семенной продукции – 2,38–2,76 тыс. грн.

Применение препарата полимиксобактерин обеспечило высокий уровень рентабельности 91,0–93,0 %, при котором себестоимость 1 т элиты пшеницы озимой была – 2,73–2,76 тыс. грн. При применения диазофита эти показатели, соответственно составляли – 82,0 % и 2,38 тыс. грн./т.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- ВОЛОЩУК, О.П. (2008). Грибні хвороби пшениці озимой в умовах західної частини Лісостепу України. В: Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія, № 12, с. 122–126.
- ВОЛКОГОН, В.В. та ін. (2006). Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: [монографія]. Київ: Аграрна наука. 312 с.
- ДОСПЕХОВ, Б.А., (1985). Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований) Москва: Агропромиздат. 351 с.

4. ДУДКА, И.А. и др. (1982). Методы экспериментальной микологии: справочник. Киев: Наукова думка. 552 с.
5. БАБАЯНЦ, Л.Т. и др. (1988). Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ. Прага. 321 с.
6. ПАТИКА, В. П. (2005). Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам. В: Агроекологічний журнал, № 2, с. 21-24. ISSN 2077-4893.
7. ПАТИКА, В.П. (2000). Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотофіксуючих, фосфоромобілізуєчих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин : рекомендації. Київ: Аграрна наука. 36 с.
8. ТКАЛЕНКО, Г.М. (2013). Біологічні препарати – ”За” екологічно безпечну продукцію. В: Агробізнес сьогодні, № 7, С. 41-48.
9. ШЕРСТОБОЕВА, О.В. (2004). Роль мікробіологічних препаратів у підвищенні продуктивності рослин екологічно безпечними засобами. В: Физиология и биохимия культурных растений, т. 36, № 3, с. 9-14. ISSN 0522-9310.
10. BHANDARI, D., BHATTA, M.R., DUVELLIER, E., SHRESTHA, S.M. (2003). Foliar blight of wheat in Nepal: resistance breeding, epidemiology and disease management. In: Proceedings of the Fourth International Wheat Tan Spot and Spot Blotch Workshop. July 21-24, 2002. Eds. J.B. Rasmussen, T.L. Friesen, S. Ali. NDSU, Fargo, pp. 145-150.
11. SHARMA, R.C., DUVEILLER, E., GYAWALI, S. et al. (2004). Resistance to *Helminthosporium* leaf blight and agronomic performance of spring wheat genotypes of diverse origins. In: Euphytica, vol. 139(1), pp. 33-44. ISSN 0014-2336

Data prezentării articolului: 29.12.2016

Data acceptării articolului: 27.01.2017