

УДК 633.11:006.83:631.53.027

## ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И УРОЖАЙНОСТЬ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Г. Я. БИЛОВУС, О. А. ВАЩИШИН, О. Н. ПРИСТАЦКАЯ

*Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН Украины,  
с. Оброшино, 81115, Украина*

*(Поступила в редакцию 19.03.2018)*

*Основное задание производителей заключается в получении высокой урожайности пшеницы озимой с единицы площади. Растения пшеницы озимой с момента сева вплоть до сбора часто поражаются болезнями, что приводит к снижению урожая зерна и его качества. Ежегодные потери зерна от болезней достигают 20–30 % и больше потенциального урожая. В почве всегда присутствует фитопатогенная микрофлора, развитие которой значительно ухудшает функции растительного организма. В случае роста их численность приводит к значительному снижению производительности пшеницы озимой и ухудшения качества ее продукции. Предотвратить негативные последствия влияния на растение различных факторов можно путем использования элементов биологического земледелия, основанного на полезных растительно-микробных взаимодействиях, в частности микробных препаратов на основе бактерий, которые регулируют режим питания пшеницы озимой, повышают её производительность и стойкость к болезням.*

*Нами изучено влияние предпосевной обработки семян бактериальными препаратами диазофит и полимиксобактерин на посевные качества семян, поражение септориозом и урожайность. По результатам наших исследований установлено, что при применении в предпосевной обработке семян этих препаратов повышается энергия прорастания по сравнению с абсолютным контролем в среднем за годы на 13,1–15,1 %, а лабораторная всхожесть – 8,0–9,2 %.*

*За годы исследований в сравнении с абсолютным контролем большую прибавку урожайности получили на вариантах, где использовали диазофит, полимиксобактерин. Она составила 3,23–3,33 т/га.*

**Ключевые слова :** *пшеница озимая, энергия прорастания, лабораторная схожесть, септориоз листьев, урожайность, диазофит, полимиксобактерин.*

*The main task of the producers is to obtain a high yield of winter wheat per area unit. Winter wheat plants from the time of sowing until harvesting are often affected by diseases, which leads to a decrease in the yield of grain and its quality. Annual losses of grain from diseases reach 20–30% and more of the potential yield. Phytopathogenic microflora is always present in the soil, the development of which significantly impairs the functions of the plant organism. In the case of growth, their number leads to a significant decrease in the productivity of winter wheat and deterioration of its products' quality. To prevent the negative effects on the plant of various factors, one can use elements of biological farming, based on beneficial plant-microbial interactions, in particular microbial preparations based on bacteria that regulate the nutrition of winter wheat, increase its productivity and resistance to disease.*

*We have studied the effect of presowing treatment of seeds with diazophyte and polymyxobacterin bacterial preparations on the sowing qualities of seeds, damage from septorios, and yield. According to the results of our research, it has been established that the use of these preparations in the presowing treatment of seeds increases germination energy compared with the absolute control on average for years by 13.1–15.1%, and laboratory germination – by 8.0–9.2%.*

*Over the years of research, in comparison with absolute control, a large increase in yields was obtained in the variants that used diazophyte, polymyxobacterin. It amounted to 3.23-3.33 t / ha.*

**Key words :** *winter wheat, germination energy, laboratory similarity, septorios of leaves, yield, diazophyte, polymyxobacterin.*

### **Введение**

Главная стратегическая сельскохозяйственная культура Украины – пшеница озимая, которая занимает более 40 % общих площадей зерновых [1].

Изучение текущей ситуации в зерновой отрасли свидетельствует, что сегодня требует решения проблема обеспечения производства продовольственного зерна пшеницы высокого качества, повышение его конкурентоспособности и прибыльности. Установлено, что рост урожайности пшеницы на 50–70 % за последние 50 лет обусловлен использованием в производстве высокопроизводительных сортов [2, 5, 7, 11]. Зерновые культуры в период вегетации поражаются многими видами патогенов, однако существуют такие, которые встречаются очень часто. Среди возбудителей болезней, вызывающих пятнистости листьев пшеницы, септориоз занимает основное место по вредности и распространению. Заболевание опасно во все фазы вегетации культуры и относится к болезням, способным вызвать эпифитотии. Потери валового сбора зерна от болезней ежегодно составляют 20–30 %, а в эпифитотийные годы 50 % [2].

Проблемы защиты пшеницы озимой в современных условиях усложняются вследствие того, что специализация и интенсификация сельскохозяйственного производства

ограничивают возможности применения профилактических мер, сдерживающих численность и вредоносность фитопатогенов. Чтобы получить высокий урожай и качественное зерно нужен хороший посевной материал. Для получения высококачественных семян нужно обеспечить растения всеми необходимыми питательными веществами. На этот показатель влияет множество негативных факторов, приводящих к снижению качества зерна. Значительная роль в разрешении этого вопроса принадлежит современным биопрепаратам, регуляторам роста, что имеют комплекс биологически активных веществ, которые увеличивают обменные процессы в растительных организмах, повышают их стойкость к неблагоприятным погодным условиям [1–5, 7].

Проблема экологизации чрезвычайно важна как в научном, так и прикладном значении. Самая главная её задача – обеспечить население необходимыми продуктами питания, предотвратить потери урожая от вредных организмов и сохранить окружающую среду от чрезмерной химической нагрузки.

На сегодня эффективным методом защиты является химический, однако он имеет ряд существенных недостатков, отрицательное воздействие на экосистемы, под его влиянием формируются новые расы и штаммы возбудителей заболеваний, более вирулентных и устойчивых к фунгицидам. В последнее время во многих развитых странах мира приоритетным становится производство экологически безопасных сельскохозяйственных продуктов. Таким образом, поиск методов и средств, которые эффективно сдерживают развитие фитопатогенов и одновременно безопасны для человека и окружающей среды является актуальным [12]. Один из таких методов – применение микробных препаратов, ограничивающих развитие возбудителей заболеваний и улучшают функциональное состояние растений [1–5].

Практический интерес к биологическим препаратам обусловлен, в частности тем, что они создаются на основе микроорганизмов, выделенных из природных биоценозов, не загрязняют окружающей среды и безопасны для животных и человека. Высокую экологическую и экономическую эффективность этих технологий обуславливают микробные препараты, способные улучшать азотное и фосфорное питание растений [5, 7]. Обеспечение растений фосфором – одна из актуальных проблем земледелия Украины. Известно, что фактическое применение фосфорных удобрений в последние годы составляет менее 0,1 млн тонн действующего вещества (д. в.), то есть уровень применения удобрений на гектар – 3–4 кг д. в., а соотношение в удобрениях N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 1: 0,17 [5]. Инокуляция семян способствует активизации азот-асимиляторных ферментов в растениях, благодаря чему происходит дополнительный синтез белка в зерне. В связи с этим продукция, которую вырастили с применением «диазофита», всегда высшего сорта, чем в контрольном урожае [5].

Целью нашей работы было изучение влияния микробных препаратов на посевные качества семян, поражение септориозом и урожайность пшеницы озимой.

### **Основная часть**

Исследования проводились в течение 2013–2015 гг. в лаборатории семеноводства и защиты растений Института сельского хозяйства Карпатского региона НААН Украины. Технология выращивания пшеницы озимой общепринятая для зоны. Норма высева семян 5,5 млн шт./га. Предшественник – рапс озимый. Предпосевная обработка семян была бактериальными препаратами – диазофит, полимиксобактерин на с. Романтика.

Варианты опыта: 1) абсолютный контроль (без удобрений и обработки семян); 2) контроль (N30P90K90); 3) обработка семян диазофитом (N30P90K90); 4) обработка семян полимиксобактерином (N30P45K90); 5) обработка семян полимиксобактерином (N30P90K90). Внесение минеральных удобрений (IV и VII этап органогенеза по N30). Общая площадь посевного участка 60 м<sup>2</sup>, учетная 50 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Размещение вариантов систематическое. Исследования проводились по общепринятым методикам [6, 8–10].

Биологические препараты – диазофит, полимиксобактерин производства Института сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН Украины.

Диазофит – жидкость желтого цвета со специфическим запахом. Полученный от культивирования активных специфических штаммов бактерий в стерильной питательной среде. В 1 мл препарата

содержится не менее 4–6 млрд жизнеспособных бактерий. Расход препарата 100 мл на гектарную норму семян, разведенную в воде из расчета 2,5 л суспензии.

Полимиксобактерин – механизм действия препарата связан со свойством бактерий *Paenibacillus polymyxa* KB продуцировать органические кислоты и фосфатазу, что приводит к растворению труднорастворимых минеральных и органических фосфатов почвы, вследствие чего растения получают дополнительное питание фосфором из грунтовых резервов, а также продуцировать стимуляторы роста растений и витамины группы В. Бактерии *Paenibacillus polymyxa* KB резистентные к ряду пестицидов. Норма расхода –150 мл на гектарную норму высева семян. Рабочая смесь составляет 4,0 л, в которую входят защитно-стимулирующие вещества, 150 мл бактериального препарата в т. ч. 40 г Na КМЦ предварительно растворенного в 3850 мл воды.

Погодные условия во время проведения исследований были разными, что позволило более полно и всесторонне оценить биологические особенности исследованного сорта и элементов технологии выращивания. Теплая и сухая весна способствовала хорошему росту и развитию растений в 2014 г. Среднемесячная температура мая–августа превышала многолетние показатели, кроме II декады июня (на 0,3 °С меньше чем норма). Количество осадков превышало многолетние показатели, и в частности 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-сбора был благоприятным для получения большого урожая, его уборки в оптимальные строки. Температура апреля в 2015 г. превышала средние многолетние показатели на 0,7 °С, а месячное количество осадков составляло 44 % от нормы. 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 среднемноголетние показатели на 1,5–2,4 °С, а количество осадков было меньше на 50,7 и 14,6 %. Согласно с результатами наших исследований, установлено, что обработка семян бактериальными препаратами по-разному влияла на посевные качества семян (рис. 1).

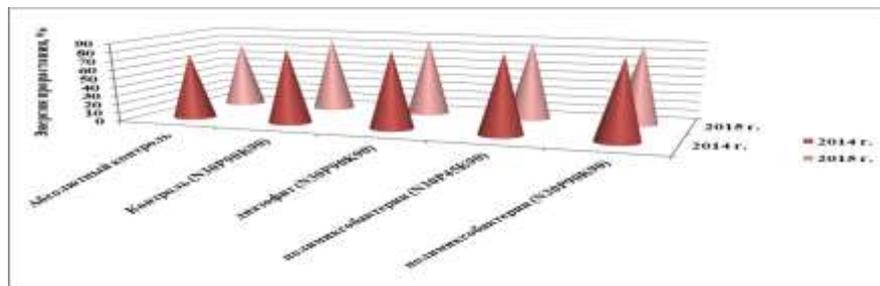


Рис. 1. Влияние бактериальных препаратов на энергию прорастания семян пшеницы озимой, 2014–2015 гг.

Во время наших исследований в 2014–2015 гг. установлено, что энергия прорастания на абсолютном контроле в 2014 г. была 73,8 %, а в 2015 г. – 74,6 % (рис. 1).

На вариантах, где мы использовали биологические препараты, в частности диазофит, в среднем за годы исследований в сравнение к абсолютному контролю энергия прорастания была на 13,1 % больше, а при использовании полимиксобактерина – 14,7–15,1 %. Следует отметить, что лабораторная схожесть (рис. 2) на абсолютном контроле в 2014 г. была 85,8 %, в 2015 г. – 86,3 %. При применении препарата диазофит в среднем за годы исследований по сравнению с абсолютным контролем лабораторная всхожесть на 8,2 % больше, а при применении полимиксобактерина – 8,9–9,2 %.

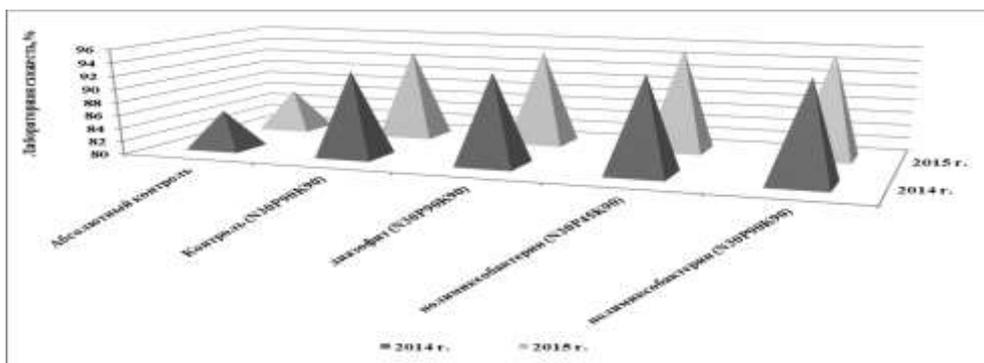


Рис. 2. Влияние бактериальных препаратов на лабораторную всхожесть семян пшеницы озимой, 2014–2015 гг.

В результате наших исследований было установлено развитие септориоза листьев (рис. 3). На пшенице озимой с. Романтика в 2014 г. в пределах 7,5–14,5 %, в 2015 г. от 8,5 до 15,0 %.

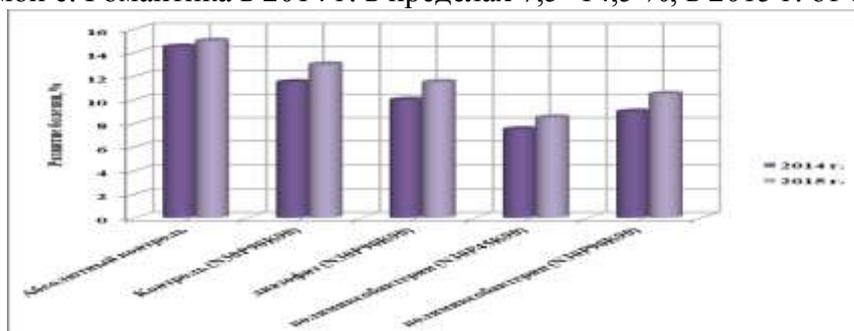


Рис. 3. Влияние бактериальных препаратов на развитие септориоза листьев пшеницы озимой (в фазе молочной спелости), 2014–2015 гг.

За годы исследований при применении диазофита (рис. 3) развитие этого заболевания (в фазе молочной спелости) по сравнению с абсолютным контролем снизилось на 4,0 %, а при применении полимиксобактерина – на 5,0–6,8 %.

Предпосевная обработка семян бактериальными препаратами положительно влияла на уровень использования растениями питательных веществ из почвы, что способствовало лучшему их росту и развитию, а в окончательном результате большей производительности.

За годы исследований масса 1000 семян в среднем на абсолютном контроле составляла 38,4 г. На варианте, где мы применяли диазофит (табл. 1), она была на 5,8 г больше, чем на абсолютном контроле. Следует отметить, что применение полимиксобактерина способствовало увеличению её на 6,5–7,1 %. Большую прибавку урожайности по сравнению с абсолютным контролем в среднем за годы исследований получено на вариантах, где использовали диазофит и полимиксобактерин. Она составляла 3,23–3,33 т/га (таблица).

#### Влияние бактериальных препаратов на урожайность пшеницы озимой, 2014–2015 гг.

Варианты опыта	Удобрение	Инокуляция микробным препаратом	Масса 1000 семян, г			Урожайность, т/га		
			2014 г.	2015 г.	среднее	2014 г.	2015 г.	среднее
1	Абсолютный контроль (без удобрений и обработки семян)		37,9	38,8	38,4	3,19	2,79	,99
2	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	Контроль	41,4	42,9	42,2	6,42	5,57	6,00
3	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	диазофит	43,8	44,5	44,2	6,65	5,78	6,22
4	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	полимиксобактерин	44,7	45,1	44,9	6,53	5,97	,25
5	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	полимиксобактерин	45,0	45,9	45,5	6,73	5,91	,32

#### Заключение

1. Нами установлено, что применение в предпосевной обработке бактериальных препаратов повышает энергию прорастания по сравнению с абсолютным контролем в среднем на 13,1–15,1 %, а лабораторную схожесть – на 8,2–9,2 %.

2. За годы исследований масса 1000 семян в среднем на абсолютном контроле составляла 38,4 г. На варианте, где мы применяли диазофит, она была на 5,8 г больше, чем на абсолютном контроле. Следует отметить, что применение полимиксобактерина способствовало увеличению её на 6,5–7,1 %.

3. Результаты наших исследований свидетельствуют о высокой эффективности таких микробных препаратов, как средства защиты пшеницы озимой от возбудителей септориоза листьев. За годы исследований при применении диазофита развитие заболевания по сравнению с абсолютным контролем снизилось на 4,0 %, а при применении полимиксобактерина – на 5,0–6,8 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бараболя, О. В. Вплив попередників на урожайність та якість зерна сортів пшениці м'якої озимої / О. В. Бараболя // 36. наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2001. – Вип. 76. – С. 102–106.
2. Базалій, В. В. Вплив біопрепаратів на врожайність та адаптивні властивості сортів пшениці м'якої озимої / В. В. Базалій, Є. О. Домарацький // Таврійський науковий вісник. 2012. № 81. С. 9–13.
3. Біловус, Г. Я. Вплив бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення на розвиток темно – бурої плямистості листя на пшениці озимій / Г. Я. Біловус // матеріали міжнародної науково – практичної конференції присвяченої 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні на тему: Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах, 6 – 8 серпня 2013 р. – Скадовськ, Інститут рису НААН. – 2013. – С. 71–72.
4. Біловус, Г. Я. Вплив мікробних препаратів на розвиток корневих гнилей на пшениці озимій в умовах Західного Лісостепу / Г. Я. Біловус // XI наук. конфер. молодих вчених "Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві (3–4 жовтня 2016 р.) – Чернігів, 2016. – С. 11–13.
5. Герман, М. М. Вплив протруйників на посівні якості насіння та врожайність зерна пшениці м'якої озимої / М. М. Герман // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 3. – С. 78–80.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Камінський, В. Ф. Землеробство ХХІ – проблеми та шляхи вирішення / В. Ф. Камінський, Я. М. Гадзало, В. Ф. Сайко, М. С. Корнійчук; за редакцією чл. – кор. НААН, проф. В. Ф. Камінського. – К.: ВП «Едельвейс», 2015. – 272 с.
8. Майсурян, Н. А. Растениеводство. / Н. А. Майсурян. – М.: Колос, 1964. – 398 с.
9. Методы экспериментальной микологии. Справочник / И. А. Дудка [и др.] под ред. В.И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1982. – 552 с.
10. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ / Л. Т. Бабаянц [и др.]. – Прага, 1988. – 321 с.
11. Наукове обґрунтування вирощування насіння пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу (Методичні рекомендації) / О. П. Волошук, І. С. Волошук, Г. Я. Біловус, Г. С. Герешко, О. М. Случак, В. В. Глива – Оброшино, 2015. – 30 с.
12. Черницький, Ю. О. Екологізація систем захисту сільськогосподарських культур від збудників хвороб / Ю. О. Черницький // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – № 36. – Вип. 4. – С. 184–188.