

ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПРЕПАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

**¹Григор'єва О.М., ¹Григор'єва Т.М., ¹Ліман П.Б.,
²Токмакова Л.М.**

¹Кіровоградський інститут агропромислового виробництва НААН,
вул. Академічна, 2, с. Созонівна, Кіровоградський район,
Кіровоградська область, 27602

²Інститут сільськогосподарської мікробіології та
агропромислового виробництва НААН,
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027, Україна
E-mail: grigorjeva_elena@mail.ru

Досліджено вплив передпосівної бактеризації насіння кукурудзи, ячменю ярого та пшениці озимої на ріст, розвиток рослин і продуктивність культур. Встановлено, що мікробні препарати на основі азотфіксувальних і фосфатмобілізувальних бактерій сприяють зростанню біометричних показників рослин, позитивно впливають на урожайність культур та якість зерна.

Ключові слова: кукурудза на зерно, ячмінь ярий, пшениця озима, мікробні препарати, урожайність.

Одним із стратегічних напрямів розвитку сучасного землеробства є його біологізація – використання біологічних засобів для відтворення родючості ґрунту і отримання якісної продукції рослинництва. Серед біологічних засобів важлива роль належить мікробним препаратам [1]. Це екологічно безпечні препарати комплексної дії, оскільки мікроорганізми, на основі яких вони створені, не лише фіксують азот з атмосфери або розчиняють фосфати ґрунту, але й продукують амінокислоти, рістактиваторні сполуки та речовини антибіотичної природи, які стримують розвиток фітопатогенів, не забруднюють навколишнього середовища і безпечні для тварин та людини [2, 3].

Важливим аспектом дії мікробних препаратів є також підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів довкілля – високих та низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії

пестицидів, пошкодження шкідниками та хворобами, що в кінцевому результаті сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості продукції.

Широке використання біологічних факторів в інтенсифікації сільськогосподарського виробництва має не лише екологічний, але й у більшості випадків, економічний пріоритет. При цьому, чим складніші ґрунтово-кліматичні і погодні умови, тим важливіша роль біологізації в технологіях вирощування культур [4]. Тому доцільність застосування біопрепаратів для покращення живлення рослин і підвищення якості продукції не викликає сумнівів.

Вплив мікробних препаратів на ріст і розвиток рослин кукурудзи, ячменю ярого та пшениці озимої в умовах північного Степу України мало вивчений, тому широке застосування їх у рослинництві регіону неможливе без детального дослідження умов їх ефективності, що і стало метою наших досліджень.

Матеріали і методи. Вивчення особливостей формування продуктивності середньораннього гібриду кукурудзи Білозірський 295 СВ, ячменю ярого сортів Сосонівський і Сталкер та пшениці озимої сорту Красуня одеська, залежно від передпосівної обробки насіння, проводили протягом 2006–2009 рр у стаціонарному досліді лабораторій землеробства, первинного та елітного насінництва, технологій зернових і технічних культур Кіровоградського інституту агропромислового виробництва НААН. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинкового механічного складу.

Попередники: кукурудзи на зерно – ячмінь ярий, ячменю ярого – соя, пшениці озимої – чорний пар. Площа облікової ділянки, відповідно, – 28, 10 та 36 м², повторність – три- та чотириразова. Густота рослин кукурудзи на період збирання – 55 тис./га, норма висіву насіння ячменю становила 4,5, пшениці – 5 млн схожих насінин на 1 га. Агротехніка у досліді – загальноприйнята для північного Степу України.

Для передпосівної бактеризації насіння використано мікробні препарати на основі фосфатмобілізувальних та азотфіксувальних бактерій, надані Інститутом сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, а також

Інститутом сільського господарства Криму НААН. Передпосівну обробку насіння проводили вручну в закритому від сонця приміщенні. Норми використання препаратів – згідно рекомендацій розробників [3].

Планування, проведення польових дослідів, спостереження та обліки, статистичну обробку отриманих даних здійснювали за загальноприйнятими методиками [5–7].

Клімат у зоні помірно континентальний. Середньорічна сума опадів (за даними метеопоста Кіровоградського інституту АПВ) складає 499 мм. Середньорічна температура повітря становить +7,8 °С. За вегетаційний період кукурудзи в середньому випадає 233 мм, ячменю ярого – 219, пшениці озимої – 359 мм опадів. За погодними умовами 2006 та 2007 роки виявилися посушливими для формування продуктивності культур, що досліджувалися, 2009 рік – посушливим для ячменю ярого та пшениці озимої, сприятливим для кукурудзи, 2008 рік був відносно вологим і сприятливим для росту і розвитку досліджуваних культур.

Результати та обговорення. Проведеними дослідженнями виявлено досить високу ефективність препаратів, що досліджувалися, яка залежала від погодних умов вегетаційного періоду кожного окремо взятого року.

У цілому при застосуванні мікробних препаратів для передпосівної інокуляції насіння кукурудзи як окремо, так і сумісно з протруєнням, одержано середню урожайність зерна від 6,5 до 7,1 т/га (табл. 1).

В посушливих умовах 2007 року найкращим виявилось застосування на протруєному насінні фосфатмобілізувального препарату Агробактерину (штам 1333). Приріст урожаю до показника контролю склав 1,1 т/га (при НІР₀₅ 0,3 т/га).

У сприятливому за погодними умовами 2008 році вищу урожайність отримали у варіанті застосування для інокуляції на протруєному насінні комплексного препарату поліфункціональної дії Біограну – 9,1 т/га, що на 1,7 т/га або 23 % вище порівняно до контролю без інокуляції (при НІР₀₅ 0,12 т/га).

У 2009 році вищі показники урожайності отримали при обробці насіння мікробним препаратом Агробактерином (штам

2473). Застосування даного препарату дало можливість додатково отримати 2,0 т/га (27,4 %) зерна кукурудзи, сумісно з протруйником Вітавакс 200 ФФ – 1,2 т/га (16,4 %) при НІР₀₅ 0,28 т/га.

Таблиця 1. Вплив передпосівної обробки насіння мікробними препаратами на урожайність зерна середньораннього гібрида кукурудзи Білозірський 295 СВ, т/га (2007–2009 рр)

Варіанти дослідю	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за три роки	Приріст до контролю	
					т/га	%
Без інокуляції (контроль)	3,0	7,4	7,3	5,9	–	–
Вітавакс 200 ФФ	3,7	8,0	7,6	6,4	0,5	8,5
Агробактерин (штам 1333)	3,6	7,8	8,1	6,5	0,6	10,2
Вітавакс 200 ФФ + Агробактерин (штам 1333)	4,1	7,9	8,3	6,8	0,9	15,3
Агробактерин (штам 2473)	3,6	7,2	9,3	6,7	0,8	13,6
Вітавакс 200 ФФ + Агробактерин (штам 2473)	3,9	7,9	8,5	6,8	0,9	15,3
Біогран	3,5	8,0	7,8	6,4	0,5	8,5
Вітавакс 200 ФФ + Біогран	3,8	9,1	8,4	7,1	1,2	20,3
НІР ₀₅	0,30	0,12	0,28			

У середньому за роки досліджень застосування на протруєному насінні мікробних препаратів Біограну та Агробактерину забезпечило отримання урожайності зерна кукурудзи на рівні 7,1 та 6,8 т/га, відповідно. Від даного агрозаходу додатково отримано 1,2 і 0,9 т/га (20,3 і 15,3 %) зерна, відповідно.

За роками досліджень відмічено позитивний вплив бактеризації насіння на формування урожайності зерна ячменю ярого. В 2006 році вищу урожайність ячменю сорту Созонівський отримали при застосуванні для передпосівної обробки насіння препарату Фосфоентерину – 5,37 т/га, сорту Сталкер – за використання препарату БСП – 5,94 т/га. Приріст до контролю без інокуляції склав, відповідно, 0,57 та 0,82 т/га при НІР₀₅ 0,2 т/га (табл. 2).

Таблиця 2. Урожайність (т/га) ячменю ярого за впливу мікробних препаратів, 2006–2009 рр

Сорти	Варіанти досліду	Урожайність, т/га					Середнє по сорту	Середнє по препаратах
		2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	середнє		
Созонівський	Без бактеризації (контроль)	4,80	1,93	4,22	3,76	3,68	3,86	3,04
	Ризоентерин	5,29	2,05	4,65	3,76	3,94		3,32
	БСП	4,97	2,04	4,38	3,90	3,82		3,17
	Фосфоентерин	5,37	2,05	4,92	4,20	4,14		3,44
	КЛ-9	5,12	2,08	4,51	3,79	3,88		3,27
Сталкер	Без бактеризації (контроль)	5,12	1,75	3,89	2,66	3,36	3,61	
	Ризоентерин	5,43	1,87	4,60	2,97	3,72		
	БСП	5,94	1,83	4,04	2,84	3,66		
	Фосфоентерин	5,75	1,88	4,61	2,97	3,81		
	КЛ-9	5,46	1,84	4,52	2,86	3,67		
НІР ₀₅	для сортів	0,23	0,04	0,07	0,10			
	для препаратів	0,39	0,06	0,12	0,12			
	для взаємодії	0,55	0,09	0,17	0,14			

Слід відмітити, що в умовах недостатнього зволоження та високих температур, що склалися протягом вегетаційного періоду ячменю в 2007 році, інтенсивність біохімічних процесів у ґрунті суттєво знизилася і, як наслідок, рівень впливу мікробних препаратів на ріст, розвиток рослин і формування продуктивності культури був невисоким.

За сприятливих агрокліматичних умов 2008 року найефективнішим для сортів ячменю ярого, що досліджувалися, виявилось застосування Фосфоентерину. За рахунок інокуляції насіння отримано додатково у сорту Созонівський 0,70 т/га зерна (НІР₀₅=0,16 т/га), у сорту Сталкер – 0,72 т/га (НІР₀₅=0,20 т/га). У 2009 році зернова продуктивність ячменю ярого сорту Созонівський також була найвищою за використання Фосфоентерину – 4,20 т/га, що на 0,44 т/га (11,7 %) перевищувало контроль. У сорту

Сталкер інокуляція насіння Ризоентерином і Фосфоентерином за цих умов забезпечила приріст урожайності зерна 0,31 т/га (11,7 %) та 0,31 т/га (11,3 %).

У середньому за роки досліджень найефективнішим на обох сортах ячменю ярого виявилось застосування для передпосівної обробки насіння мікробного препарату Фосфоентерину. За рахунок інокуляції урожайність зерна у сорту Сосонівський зросла з 3,68 до 4,14 т/га (на 12,5 %), у сорту Сталкер – з 3,36 до 3,81 т/га (на 13,4 %).

Передпосівна обробка насіння мікробними препаратами, створеними на основі азотфіксувальних бактерій (Діазофіт) та фосфатмобілізувальних мікроорганізмів (Поліміксобактерин), суттєво впливала на накопичення вуглеводів у вузлах кушіння рослин пшениці озимої сорту Красуня одеська, їх перезимівлю, ріст та розвиток. Так, найвищий вміст вуглеводів (загальних цукрів) у вузлах кушіння відмічено при застосуванні Поліміксобактерину – 23,06 % на суху речовину при показниках у контролі 16,48 %. У зв'язку з цим і ступінь перезимівлі рослин озимої пшениці був вищим саме в зазначеному варіанті – 95,5 % при 85,5 % у контролі.

Таблиця 3. Вплив передпосівної обробки насіння мікробними препаратами на показники структури врожаю озимої пшениці та її урожайність (2006–2008 рр)

Варіанти досліджу	Маса 1000 зерен, г			Кількість зерен у головному колосі, од.				Урожайність, т/га				
	2006 р.	2007 р.	середнє	2006 р.	2007 р.	2008 р.	середнє	2006 р.	2007 р.	2008 р.	середнє	± до контролю
Контроль	36,1	32,8	34,4	37,7	34,5	43,6	39,5	4,26	4,97	6,65	5,29	–
Вітавакс 200 ФФ	36,5	32,8	34,6	38,0	35,2	49,1	40,8	4,46	5,14	6,76	5,45	0,26
Діазофіт	37,3	33,8	35,6	40,4	39,0	53,8	44,4	4,57	5,30	7,08	5,65	0,36
Поліміксо-бактерин	36,7	33,2	35,0	39,9	37,9	53,0	43,6	4,46	5,22	6,99	5,56	0,27
НІР ₀₅								0,23	0,19	0,26		

У середньому за 2006–2007 рр. маса зерен пшениці озимої у варіантах з інокуляцією збільшилася на 1,7–4,7 % порівняно з контрольним варіантом. Зростала також кількість зерен у головному колосі. В середньому за три роки цей показник порівняно до контролю був більшим на 16,0 % (табл. 3).

Істотний приріст урожаю зерна пшениці озимої у 2006 році отримано при інокуляції насіння Діазофітом – 0,31 т/га (табл. 3). У 2007 та 2008 роках досліджень істотно вищу урожайність зерна пшениці отримано в обох варіантах з інокуляцією. Застосування протруйника сприяло зростанню продуктивності культури.

У середньому за три роки для обробки насіння найкращим виявилось застосування Діазофіту. Ефективність Поліміксобактерину виявилася дещо нижчою.

Таким чином, нами встановлено, що мікробні препарати при застосуванні в технології вирощування середньораннього гібриду кукурудзи Білозірський 295 СВ підвищують урожайність зерна на 0,5–1,2 т/га або 8,5–20,3 %. За рахунок інокуляції насіння у сорту ячменю ярого Сосонівський урожайність зросла на 0,14–0,46 т/га, у сорту Сталкер – на 0,07–0,45 т/га. Продуктивність озимої пшениці сорту Красуня одеська підвищилась на 0,27–0,36 т/га.

1. Вороний К.Г. Биологическая защита зерновых культур от вредителей /Вороний К.Г., Шапиро В.А., Г.А. Пукинская. – М. : Агропромиздат, 1989. – 198 с.

2. Базилинская М.В. Биоудобрения /М.В. Базилинская. – М. : Агропромиздат, 1989. – 128 с.

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

4. Мозирська Н. В Україні зареєстровано перший вітчизняний мікробіологічний препарат для рослинництва клепа /Мозирська Н., Деркач В.В. //Пропозиція. – 2001. – № 10. – С. 60–61.

5. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в рослинництві: Підручник /В.О. Єщенко, Г.П. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. – К. : Дія, 2005. – 288 с.

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

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ ПРЕПАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

**¹Григорьева Е.Н., ¹Григорьева Т.М., ¹Лиман П.Б. ,
²Токмакова Л.Н.**

¹Кировоградский институт агропромышленного производства
НААН Украины

²Институт сельскохозяйственной микробиологии НААН Украины,
г. Чернигов

Изучено влияние предпосевной обработки семян кукурузы, ячменя ярового и пшеницы озимой на рост, развитие растений и продуктивность культур. Установлено, что микробные препараты на основе азотфиксирующих и фосформобилизирующих бактерий способствуют повышению биометрических показателей растений, положительно влияют на урожайность культур и качество зерна.

Ключевые слова: кукуруза на зерно, ячмень яровой, пшеница озимая, микробные препараты, урожайность.

THE INFLUENCE OF MICROBIAL PREPARATIONS ON PRODUCTIVITY OF GRAIN-CROPS IN NORTH STEPPE OF UKRAINE

¹Grigorieva O.M., ¹Grigorieva T.M., ¹Liman P.B.,
²Tokmakova L.M.

¹Kirovograd Institute of Agroindustrial Production, NAAS

²Institute of Agricultural Microbiology and Agroindustrial
Manufacture, NAAS, Chernihiv

The influence of presowing seed treatment of corn, spring barley and winter wheat on growth, development and productivity of these cultures was studied. It was established that nitrogen-fixing and phosphate-mobilizing microorganisms and their combinations enhance biometrical parameters of plants, influence positively on the productivity and quality of grain comparatively to control.

Key words: corn on grain, spring barley, winter wheat, microbial preparations, productivity.