

ВПЛИВ ФОСФАТМОБІЛІЗУВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ НА АКТИВНІСТЬ МІКРОФЛОРИ ТЕМНО- КАШТАНОВОГО ҐРУНТУ В РИЗОСФЕРІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

**Чайковська Л.О., Баранська М.І., Овсієнко О.Л.,
Якубова Е.Р.**

Південна дослідна станція Інституту сільськогосподарської
мікробіології УААН,
вул. Карла Маркса, 107, смт. Гвардійське, АР Крим, 97513, Україна
E-mail: icxm@mail.ru

В умовах польових дослідів вивчено вплив біопрепаратів на основі фосфатмобілізувальних бактерій на активність мікрофлори темно-каштанового ґрунту в ризосфері ячменю ярого. Встановлено позитивну дію передпосівної бактеризації на зростання чисельності бактерій, що трансформують сполуки азоту та фосфору, активність фосфатази та зернову продуктивність ячменю.

Ключові слова: *біопрепарати, ризосферна мікрофлора, фосфатазна активність, ячмінь ярий.*

При вирішенні важливого завдання збереження та відновлення родючості ґрунту необхідно враховувати особливості мікробіологічних процесів, які проходять у ньому, та вміло використовувати заходи, що регулюють їх активність. Відомо, що насичення сівозмін окремими культурами та внесення невиправдано високих доз мінеральних добрив сприяють підвищенню мінералізуючої активності мікробних угруповань, що призводить до значних втрат гумусу і зниження родючості ґрунту [1]. Альтернативні технології вирощування сільськогосподарських культур, які передбачають максимальне використання біологічних факторів, формують стабільну структуру трофічних зв'язків у мікробних ценозах, збільшують їх стійкість та інтегрованість [2]. Одним із елементів біологізації сучасного землеробства є використання біопрепаратів на основі ефективних штамів мікроорганізмів, які покращують азотне та фосфорне живлення культурних рослин [3, 4]. Крім того, мікробні препарати сприяють зростанню чисельності мікроорганізмів окремих еколого-трофічних груп у ризосферному ґрунті, що опосередковано свідчить про метаболічні зміни

бактеризованих рослин, та покращують продукційний процес сільськогосподарських культур [5, 6].

Мета наших досліджень полягала у з'ясуванні впливу біопрепаратів на основі фосфатмобілізувальних бактерій на мікробіологічну активність (чисельність бактерій, що трансформують сполуки фосфору і азоту; фосфатазну активність) у ризосфері ячменю ярого сорту Сталкер.

Матеріали і методи. Польові експерименти проводили на дослідному полі Інституту землеробства південного регіону УААН (Херсонська обл.) на наступних фонах: I – без удобрення, II – $N_{60}P_{30}$, III – розрахункова доза добрив $N_{57,3}K_{30}$. Площа ділянки – 6 м², облікова площа – 3 м², повторність чотириразова.

Ґрунт поля: темно-каштановий середньосуглинковий солонцюватий. Агрохімічна характеристика: вміст гумусу – 2,28 %; нітратів – 0,89, рухомого фосфору – 3,4; обмінного калію – 25 мг/100г ґрунту; рН водної витяжки – 7,0-7,2.

Для передпосівної бактеризації насіння ячменю використано біопрепарати на основі фосфатмобілізувальних бактерій: Фосфоентерин та Поліміксобактерин і Альбобактерин, люб'язно надані Л.М. Токмаковою.

Зразки ризосферного ґрунту для проведення аналізів відбирали з шару 0-30 см за фазами розвитку рослин: кушіння, трубкування, молочно-воскової стиглості. Визначення чисельності бактерій проводили за загальноприйнятими методиками [7,8]. Враховували чисельність бактерій, що споживають переважно мінеральні (КАА) та органічні (МПА) сполуки азоту, фосфатмобілізувальних бактерій на глюкозо-аспарагіновому середовищі з додаванням $Ca_3(PO_4)_2$ або фітину. Визначення фосфатазної активності проводили колориметричним методом за використання гліцерофосфату кальцію [9].

Польові досліди та математичну обробку результатів проводили згідно загальноприйнятих методик [10].

Результати та їх обговорення. Як свідчать одержані результати, у фазу кушіння відмічається позитивна дія бактеризації на чисельність фосфатмобілізувальних бактерій, особливо угруповання, яке трансформує важкорозчинні органічні фосфати (табл. 1). Застосування Фосфоентерину та Поліміксобактерину сприяло зростанню кількості цих мікроорганізмів на всіх фонах, проте вона не перевищувала контрольні показники більше, ніж

в 1,5 раза. Найбільший ефект від бактеризації відмічено на фоні розрахункової дози добрив: число бактерій цього угруповання зросло у порівнянні з контролем в 1,6 раза під дією Фосфоентерину, в 1,7 раза – Альбобактерину та 1,8 раза – Поліміксобактерину. Кількість бактерій, що трансформують важкорозчинні мінеральні фосфати, дещо зросла лише при застосуванні Фосфоентерину.

Коливання чисельності бактерій, які використовують азотні сполуки, було незначним. Слід відмітити позитивну дію бактеризації лише на розвиток амоніфікаторів на неудобрених ділянках, особливо при застосуванні Фосфоентерину та Альбобактерину: кількість їх збільшилась у 2,4 раза в порівнянні з контролем. Тенденцію до зростання чисельності бактерій, які використовують переважно мінеральні сполуки азоту, відмічено на фоні розрахункової дози добрив.

Таблиця 1. Вплив бактеризації на чисельність мікроорганізмів, що трансформують сполуки азоту та фосфору в ризосфері ячменю ярого, фаза кущіння, млн КУО/г сухого ґрунту

Варіанти дослідів	Бактерії, що використовують сполуки азоту: переважно		Бактерії, що трансформують фосфати: переважно	
	мінеральні	органічні	мінеральні	органічні
Фон I: без добрив				
Без інокуляції	12,1 ± 0,68	2,3 ± 0,53	5,0±0,45	8,9±0,39
Фосфоентерин	14,2 ± 0,27	5,5 ± 1,77	9,3±1,01	11,2±1,70
Альбобактерин	12,1 ± 0,36	5,5 ± 0,35	5,5±0,90	7,0±0,46
Поліміксобактерин	12,2 ± 0,43	3,8 ± 0,57	5,3±0,54	12,7±1,31
Фон II: N ₆₀ P ₃₀				
Без інокуляції	13,6 ± 0,64	4,5 ± 2,10	6,8±0,19	9,4±1,10
Фосфоентерин	11,5 ± 0,74	4,8 ± 1,62	9,0±0,48	14,2±0,78
Альбобактерин	14,2 ± 0,43	5,9 ± 1,04	4,6±0,50	10,2±1,21
Поліміксобактерин	11,4 ± 0,20	4,3 ± 0,64	4,8±1,10	11,7±0,49
Фон III: N _{57,3} K ₃₀ (розрахункова доза добрив)				
Без інокуляції	12,3 ± 0,47	7,0 ± 1,08	7,2±1,10	5,6±0,72
Фосфоентерин	14,7 ± 0,47	6,9 ± 0,83	9,9±1,10	8,7±0,91
Альбобактерин	14,3 ± 0,49	4,4 ± 1,77	6,0±0,49	9,7±0,29
Поліміксобактерин	14,1 ± 0,47	7,9 ± 0,66	6,2±0,81	10,1±0,48

Внесення мінеральних добрив також сприяло зростанню кількості амоніфікувальних бактерій: їх чисельність збільшилась при внесенні $N_{60}P_{30}$ та розрахункової дози добрив у 2 і 3 рази відповідно.

Аналіз одержаних результатів показав, що у фазу трубкування найбільш стабільна дія бактеризації на мікробні угруповання відмічена в ризосферному ґрунті з ділянок без внесення мінеральних добрив. Так, чисельність бактерій, що розчиняють важкорозчинні мінеральні фосфати, перевищувала контрольні показники при застосуванні Фосфоентерину, Альбобактерину і Поліміксобактерину в 1,6, в 1,9 та 1,5 рази, відповідно. Кількість бактерій, що трансформують органічні фосфати, зросла в 1,3 рази за використання Поліміксобактерину та Фосфоентерину. На неудобреному фоні бактеризація сприяла також зростанню кількості амоніфікаторів і бактерій, що засвоюють мінеральні сполуки азоту, – в 1,5-2 та в 1,3-1,5 рази проти контролю, відповідно (табл. 2).

Внесення мінеральних добрив дещо нівелювало вплив бактеризації на мікробні угруповання ризосфери ячменю. Так, при застосуванні $N_{60}P_{30}$ позитивну дію біопрепаратів на розвиток мікроорганізмів відмічено лише стосовно фосфатмобілізувальних бактерій, причому більшою мірою тих, що мають здатність до трансформації органічних фосфатів: чисельність бактерій збільшилась у 1,3-1,4 рази проти контролю. Проте, застосування Фосфоентерину та Поліміксобактерину сприяло зростанню кількості бактерій, що розчиняють мінеральні фосфати.

Слід відмітити особливості дії бактеризації на розвиток ризосферних мікроорганізмів на фоні розрахункової дози добрив: чисельність амоніфікаторів зросла в 1,5; 1,4 та 1,7 рази при використанні Фосфоентерину, Альбобактерину та Поліміксобактерину, відповідно. Біопрепарати також позитивно вплинули на кількість бактерій, що засвоюють мінеральні сполуки азоту. Особливо активно підвищив цей показник Поліміксобактерин – чисельність бактерій зросла в 1,7 рази проти контролю. Тенденцію до зростання чисельності бактерій обох угруповань, що трансформують фосфати, відмічено за використання Фосфоентерину; Поліміксобактерин сприяв збільшенню числа мікроорганізмів, що розкладають органічні сполуки фосфору.

Таблиця 2. Вплив бактеризації на чисельність мікроорганізмів, що трансформують сполуки азоту та фосфору в ризосфері ячменю ярого, фаза трубкування, млн КУО/г сухого ґрунту

Варіанти дослідів	Бактерії, що використовують сполуки азоту: переважно		Бактерії, що трансформують фосфати: переважно	
	мінеральні	органічні	мінеральні	органічні
Фон I: без добрив				
Без інокуляції	5,0 ± 0,26	4,0 ± 0,50	3,7±0,90	6,8±0,49
Фосфоентерин	7,1 ± 0,70	5,9 ± 0,39	5,8±0,91	8,8±0,61
Альбобактерин	6,4 ± 0,38	7,5 ± 0,05	6,9±0,75	6,4±0,90
Поліміксобактерин	7,7 ± 0,44	6,0 ± 0,20	5,6±0,38	8,7±0,38
Фон II: N ₆₀ P ₃₀				
Без інокуляції	8,9 ± 0,40	8,4 ± 0,20	7,7±0,39	7,4±0,58
Фосфоентерин	8,9 ± 0,21	4,5 ± 1,36	8,3±1,30	10,3±0,87
Альбобактерин	8,5 ± 0,35	6,4 ± 0,84	5,7±0,62	9,8±0,66
Поліміксобактерин	11,1 ± 0,20	6,3 ± 1,92	9,0±1,21	10,2±1,05
Фон III: N _{57,3} K ₃₀ (розрахункова доза добрив)				
Без інокуляції	8,1 ± 0,57	6,0 ± 0,63	6,7±0,48	8,1±0,53
Фосфоентерин	9,0 ± 0,46	8,9 ± 0,46	7,9±0,51	8,8±0,67
Альбобактерин	9,7 ± 0,90	8,6 ± 1,04	6,9±0,90	7,5±0,72
Поліміксобактерин	13,5 ± 0,94	10,0 ± 0,81	6,0±0,92	10,6±1,10

Незважаючи на достатньо довгий проміжок часу, який пройшов після інокуляції насіння ячменю, позитивна дія біопрепаратів на чисельність мікроорганізмів ризосферного ґрунту відмічається і у фазу молочно-воскової стиглості зерна. Вірогідно, це можна пояснити тим, що інтродуковані з препаратами бактерії активно розвиваються в ризосфері ячменю ярого сорту Сталкер. Так, чисельність бактерій, що розчиняють важкорозчинні мінеральні фосфати, перевищувала контрольні показники на неудобреному фоні в 1,4; 2 та 1,6 рази при застосуванні Фосфоентерину, Альбобактерину та Поліміксобактерину і становила 5,2; 7,3 та 5,9 млн КУО/г сухого ґрунту, відповідно (табл. 3). При внесенні N₆₀P₃₀ відмічено тенденцію до зростання кількості цих бактерій за використання Фосфоентерину, а також Поліміксобактерину – в 1,4 рази проти контролю. Інокуляція насіння Фосфоентерином та Альбобактерином сприяла збільшенню чисельності мікроорганізмів.

мів цього угруповання також і на фоні розрахункової дози добрив: у 1,5 та 1,3 раза, відповідно.

Слід відмітити позитивну дію біопрепаратів на зростання чисельності фосфатмобілізувальних бактерій, що трансформують важкорозчинні органічні фосфати: за використання Фосфоентерину та Поліміксобактерину на неудобрених ділянках та всіх біопрепаратів по фону $N_{60}P_{30}$ – в 1,3 раза проти контролю; а при застосуванні Поліміксобактерину на фоні розрахункової дози добрив – у 1,5 раза вище контрольних показників.

Таблиця 3. Вплив бактеризації на чисельність фосфатмобілізувальних бактерій у ризосфері ячменю ярого у фазу молочно-воскової стиглості зерна, млн КУО/г сухого ґрунту

Варіанти дослідів	Бактерії, що використовують сполуки азоту: переважно		Бактерії, що трансформують фосфати: переважно	
	мінеральні	органічні	мінеральні	органічні
Фон I: без добрив				
Без інокуляції	5,8 ± 1,04	6,2 ± 0,64	3,6±0,3	6,8±0,4
Фосфоентерин	5,8 ± 0,26	6,7 ± 0,32	5,2±0,6	8,8±0,2
Альбобактерин	5,2 ± 0,90	9,7 ± 0,55	7,3±0,6	5,3±0,5
Поліміксобактерин	4,9 ± 0,19	8,8 ± 0,89	5,9±0,2	8,9±0,4
Фон II: $N_{60}P_{30}$				
Без інокуляції	5,1 ± 0,13	6,3 ± 0,31	7,6±0,7	8,4±0,4
Фосфоентерин	5,7 ± 0,37	8,3 ± 0,19	8,3±1,1	11,0±0,3
Альбобактерин	7,9 ± 0,38	10,6 ± 0,64	6,4±0,3	11,1±0,4
Поліміксобактерин	5,3 ± 0,50	8,3 ± 0,64	10,4±0,3	11,3±0,5
Фон III: $N_{57,3}K_{30}$ (розрахункова доза добрив)				
Без інокуляції	6,3 ± 0,49	5,6 ± 0,17	5,9±0,3	9,0±0,2
Фосфоентерин	6,2 ± 1,03	9,7 ± 0,18	8,8±0,2	8,5±0,3
Альбобактерин	6,1 ± 0,18	7,9 ± 0,38	7,6±0,4	7,2±0,3
Поліміксобактерин	4,9 ± 0,74	5,9 ± 0,30	5,6±0,3	13,1±1,2

Бактеризація позитивно вплинула на чисельність амоніфікаторів: вона зростає на неудобрених ділянках за використання Альбобактерину і Поліміксобактерину в 1,6 та 1,4 раза проти контролю, відповідно. Застосування біопрепаратів по фону $N_{60}P_{30}$ також сприяло зростанню чисельності цих мікроорганізмів: за

використання Фосфоентерину та Поліміксобактерину – в 1,3 раза, Альбобактерину – в 1,7 раза в порівнянні з показниками контролю. На фоні розрахункової дози добрив кількість амоніфікаторів зростає під впливом Фосфоентерину та Альбобактерину в 1,7 та 1,4 раза, відповідно, і становила 9,7 та 7,9 млн КУО/г сухого ґрунту (див. табл. 3). Збільшення чисельності бактерій, які засвоюють переважно мінеральні сполуки азоту, відмічено лише при застосуванні Альбобактерину на фоні $N_{60}P_{30}$ (7,9 млн КУО/г сухого ґрунту, що в 1,5 раза вище контрольних показників).

Отже, за результатами досліджень, на кількісний та якісний склад угруповань бактерій, що трансформують важкорозчинні фосфати та споживають азотні сполуки, в ризосфері ячменю ярого позитивно впливає поєднане застосування мінеральних добрив та біопрепаратів на основі фосфатмобілізувальних мікроорганізмів. За інтродукції фосфатмобілізувальних бактерій у ризосферу ячменю ярого більшою мірою (порівняно з іншою групою фосфатмобілізаторів) зростає чисельність бактерій, які здійснюють трансформацію органічних фосфатів. У зв'язку з цим можна висловити припущення про переважання ферментативного механізму дії препаратів за цих умов. Одержані дані підтверджують результати наших попередніх досліджень [11].

Відомо, що активність ферментативних реакцій є одним із основних показників мікробіологічних процесів та характеризує фізіологічний стан мікробіоти ґрунту. Визначення нами фосфатазної активності ризосферного ґрунту показало, що у фазу кушіння найвищі показники спостерігаються за внесення $N_{60}P_{30}$. Найвищу активність ферменту відмічено при поєднанні зазначеного агрофону з Фосфоентерином (рис. 1). Використання Фосфоентерину на неудобреному фоні також сприяло зростанню активності фосфатази. Одержані результати корелюють з даними мікробіологічного аналізу: найвищу чисельність фосфатмобілізувальних бактерій у ризосфері ячменю відмічено у цих же варіантах саме при застосуванні Фосфоентерину.

Передпосівна бактеризація насіння ячменю сприяла достовірному збільшенню фосфатазної активності ризосферного ґрунту на фоні розрахункової дози добрив: 3,89; 4,00 та 3,98 мг $P_2O_5/100$ г ґрунту для варіантів з Фосфоентерином, Альбобактерином і Поліміксобактерином, відповідно, проти 3,40 мг $P_2O_5/100$ г ґрунту у контролі.

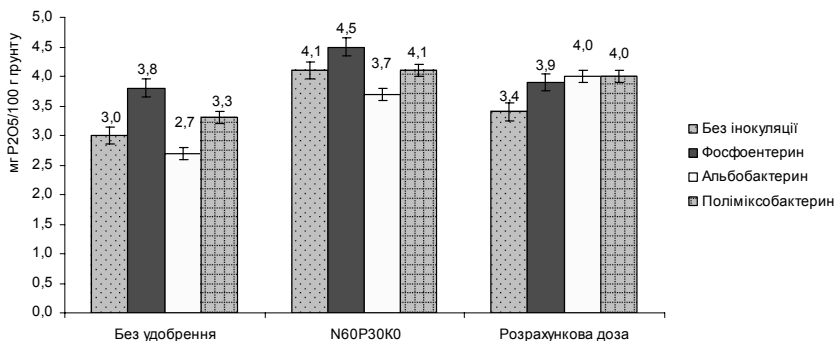


Рис. 1. Фосфатазна активність ризосферного ґрунту ячменю ярого у фазу куцїння

Подібні дані одержано і в наступні фази розвитку ячменю. Так, у фазу трубкування виявлено тенденцію до збільшення фосфатазної активності під дією Фосфоентерину на фоні $N_{60}P_{30}$ та Альбобактерину – на фоні розрахункової дози добрив: 4,29 та 4,04 $mg P_2O_5/100 g$ ґрунту проти 3,88 та 3,78 на контролі, відповідно. Застосування Фосфоентерину та Альбобактерину сприяло достовірному зростанню активності фосфатази ризосферного ґрунту і у фазу молочно-воскової стиглості зерна (рис. 2).

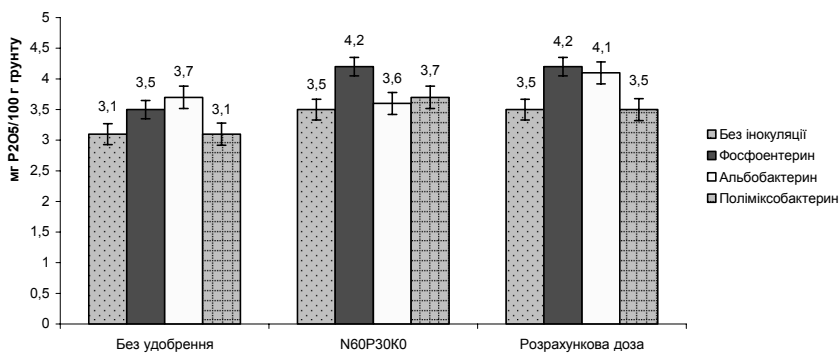


Рис. 2. Фосфатазна активність ризосферного ґрунту ячменю ярого у фазу молочно-воскової стиглості

Так, у ґрунті неудобраних ділянок показники фосфатазної активності сягали 3,52 та 3,73 mg проти 3,11 $mg P_2O_5/100 g$ ґрунту на контролі; на фоні розрахункової дози добрив – 4,20 та 4,10 mg проти 3,50 $mg P_2O_5/100 g$ ґрунту, відповідно. При внесенні мінеральних добрив ($N_{60}P_{30}$) найвищу активність фосфатази в

ризосфері ячменю відмічено при застосуванні Фосфоентерину: вона сягала 4,20 мг P_2O_5 /100 г ґрунту проти 3,50 мг у контролі. Слід відмітити, що не виявлено впливу Поліміксобактерину на фосфатазну активність ризосферного ґрунту ячменю у фазу молочно-воскової стиглості зерна.

Отже, застосування біопрепаратів на основі фосфатомобілізуючих бактерій сприяє зростанню фосфатазної активності темно-каштанового ґрунту в ризосфері ярого ячменю. Найвищі показники відмічено у фазі трубкування та молочно-воскової стиглості зерна при застосуванні Фосфоентерину. Фосфатазна активність ризосферного ґрунту за використання Альбобактерину та Поліміксобактерину була меншою. Проте, слід пам'ятати, що позитивна дія бактеризації не обмежується лише покращанням ферментативної активності, зокрема фосфатазної, а є також і результатом рiстстимулювальної дії мікроорганізмів.

Комплексний вплив бактеризації та мінеральних добрив позначився на врожайності культури. За результатами двох років дослідження (2006 р. та 2008 р.) одержано наступні показники: зернова продуктивність ячменю ярого на неодобреному фоні була найвищою за використання Поліміксобактерину – 29,0 ц/га, що на 3,7 ц/га (14,6 %) перевищувало контроль (табл. 4). Застосування Альбобактерину в цих умовах забезпечило приріст на 2,9 ц/га (11,5 %); Фосфоентерину – 1,4 ц/га (5,5 %). На наш погляд, найвища прибавка врожайності зерна ячменю за використання Поліміксобактерину і Альбобактерину більшою мірою пояснюється рiстстимулювальним впливом цих препаратів.

Таблиця 4. Вплив біопрепаратів на врожайність зерна ярого ячменю сорту Сталкер (польовий дослід, середнє за 2006 р. і 2008 р.)

Варіанти досліді	Без добрив			$N_{60}P_{30}$			Розрахункова доза		
	ц/га	приріст		ц/га	приріст		ц/га	приріст	
		ц/га	%		ц/га	ц/га		%	ц/га
Контроль (без інокуляції)	25,3	–	–	29,3	–	–	33,0	–	–
Фосфоентерин	26,7	1,4	5,5	31,2	1,9	6,5	38,1	5,1	15,5
Альбобактерин	28,2	2,9	11,5	31,0	1,7	5,8	34,8	1,8	5,5
Поліміксобактерин	29,0	3,7	14,6	31,2	1,9	6,5	34,2	1,2	3,6
HP_{05}	1,21			0,95			0,93		

На фоні $N_{60}P_{30}$ отримано незначний, але достовірний приріст урожайності зерна ячменю при застосуванні всіх трьох біопрепаратів: Фосфоентерин і Поліміксобактерин забезпечили однаковий приріст – 1,9 ц/га (6,5 %), Альбобактерин – 1,7 ц/га (5,8 %).

Найбільшу врожайність зерна ячменю ярого на фоні розрахункової дози добрив одержано за використання Фосфоентерину – 38,1 ц/га, що на 5,1 ц/га (15,5 %) перевищувало показники контролю. Альбобактерин і Поліміксобактерин за цих умов підвищили врожайність на 1,8 ц/га (5,5 %) та 1,2 ц/га (3,6 %), відповідно.

Таким чином, застосування біопрепаратів на основі фосфатмобілізуючих бактерій позитивно впливає на чисельність та динаміку розвитку угруповань бактерій, які трансформують сполуки фосфору та азоту в ризосферному ґрунті ячменю ярого сорту Сталкер, сприяє зростанню фосфатазної активності, що може бути важливими складовими позитивного впливу мікробних препаратів на підвищення зернової продуктивності культури.

1. Почвенные микроорганизмы и интенсивное землепользование /[Андреюк Е.И., Иутинская Г.А., Дульгерова А.Н.]. – К.: Наукова думка, 1988. – 197 с.

2. Иутинская Г.А. Устойчивость микробных сообществ почвы под озимой пшеницей при разных агротехнологиях ее возделывания /Г.А. Иутинская, А.Д. Остапенко, Е.И. Андреюк //Мікробіол. журн. –1993. – Т. 55, № 2. – С. 3-7.

3. Біологічний азот /[В.П. Патика, С.Я. Коць, В.В. Волкогон та ін.]. – К.: Світ, 2003. – 422 с.

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

5. Малиновська І.М. Динаміка формування мікробіоценозу ризосфери рослин сої, бактеризованих азотфіксуючими і фосфатмобілізуючими мікроорганізмами /І.М. Малиновська //Сільськогосподарська мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2007. – Вип. 6. – С. 51-66.

6. Шерстобоева О.В. Реакція мікробного угруповання кореневої зони озимої пшениці на інтродукцію діазотрофів //Агрокол. журн. – 2003. – № 3. – С. 42-47.

7. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии /Е.З. Теппер,

В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.

8. Методические указания по выделению микроорганизмов, растворяющих труднодоступные минеральные и органические соединения фосфора /ВНИИСХМ. – Ленинград, 1981. – 20 с.

9. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів /[З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко]. – К.: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2003. – 320 с.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

11. Чайковська Л.О. Наукові основи біологічної мобілізації фосфору в агроєкосистемах південного Степу України: автореф. дис. ... докт. с.-г. наук: 03.00.07 /Л.О. Чайковська; Національний аграрний університет. – К., 2004. – 37 с.

ВЛИЯНИЕ ФОСФАТМОБИЛИЗИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ НА АКТИВНОСТЬ МИКРОФЛОРЫ ТЕМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ В РИЗОСФЕРЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

**Чайковская Л.А., Баранская М.И., Овсиенко О.Л.,
Якубова Э.Р.**

Южная опытная станция Института сельскохозяйственной
микробиологии УААН, Гвардейское

В полевых опытах изучено влияние биопрепаратов на основе фосфатмобилизирующих бактерий на активность микрофлоры темно-каштановой почвы в ризосфере ярового ячменя. Установлено положительное действие предпосевной бактериализации на увеличение численности бактерий, трансформирующих соединения азота и фосфора, активность фосфатазы и зерновую продуктивность ячменя.

Ключевые слова: биопрепараты, ризосферная микрофлора, фосфатазная активность, яровой ячмень.

THE INFLUENCE OF PHOSPHATE MOBILIZING BACTERIA ON THE ACTIVITY OF MICROFLORA OF DARK-CHESTNUT SOIL IN RHIZOSPHERE OF SPRING BARLEY

Chaykovska L.A., Baranska M.I., Ovsyenko O.L., Yakubova E.R.

The South Experimental Station of Institute of Agricultural Microbiology
UAAS, Gvardeyskoye

The influence of biopreparations on the activity of dark-chestnut soil microflora in rhizosphere of spring barley have been studied in field experiments. It was established that presowing inoculation seeds had increased quantity of bacteria transforming nitrogen and hard soluble phosphates compounds as well as had enhanced the activity of enzyme phosphatase in rhizosphere soil. Furthermore, biopreparations had promoted sufficient increase of spring barley yield.

Key words: biopreparations, microflora of rhizosphere, phosphatase, spring barley.