

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ АЗОТУ І ФОСФОРУ В РИЗОСФЕРІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МІКРОГУМІНУ

Волкогон К.І., Луценко Н.В.

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

При вирощуванні ярого ячменю в польових умовах на дерново-підзолистому ґрунті вивчали вплив нового біопрепарату комплексної дії на процеси азотфіксації й денітрифікації та інтенсивність засвоєння фосфору рослинами залежно від агрофону. Застосування мікрогуміну та невеликих доз добрив суттєво позначається на кількісному та якісному складі мікробного угруповання ризосфери ячменю. Це сприяє оптимізації умов живлення рослин, збільшенню урожайності культури та покращенню якості продукції.

Ключові слова: ячмінь, мінеральні добрива, мікробні препарати, азотфіксація, денітрифікація, фосфати.

Одним з важливих способів інтенсифікації мінерального живлення рослин є застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Інтродуковані в кореневу зону мікроорганізми здатні формувати активні рослинно-бактеріальні асоціації, активізувати процеси азотфіксації та фотосинтезу, стимулювати розвиток кореневої системи, підвищувати абсорбуючу здатність кореневої системи, що в цілому позитивно впливає на ступінь засвоєння рослинами поживних речовин з ґрунту [1]. Вплив інокуляції значно зростає при застосуванні комплексних препаратів, до складу яких можуть входити природні або штучні асоціації мікроорганізмів [2]. Одним з таких біопрепаратів є мікрогумін – препарат на основі штаму-домінанту *Azospirillum brasilense* 410, комплексу корисних мікроорганізмів та фізіологічно активних речовин біологічного походження [3]. Попередні випробування біодобрива в умовах вегетаційного дослідю з ячменем із застосуванням методу ізотопного (¹⁵N) розбавлення показали його суттєвий вплив на ступінь надходження біологічного та мінерального азоту в інокульовані рослини [4]. В основу цього повідомлення покладено результати досліджень особливостей біологічної трансформації азоту і фосфору в кореневій зоні

інокульованих рослин ячменю залежно від агрофонів.

Матеріали і методи. Польові дрібноділянкові досліди проводили на дерново-підзолистому окультуреному пілувато-супіщаному ґрунті ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ – 7,2; вміст гумусу – 1,2%; легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 54,9 мг/кг; розчинного фосфору – 330 мг/кг і обмінного калію – 148 мг на 1 кг ґрунту) в дослідному господарстві Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН в 2002-2005 рр.

Схема дослідів:

Фон – без добрив	Фон – $\text{N}_{60}\text{K}_{25}$	Фон – $\text{N}_{120}\text{K}_{50}$
1. Контроль, без бактеризації	5. Контроль, без бактеризації	9. Контроль, без бактеризації
2. Інокуляція <i>A.brasilense 410*</i>	6. Інокуляція <i>A.brasilense 410*</i>	10. Інокуляція <i>A.brasilense 410*</i>
3. Мікрогумін	7. Мікрогумін	11. Мікрогумін
4. Рідка форма мікрогуміну	8. Рідка форма мікрогуміну	12. Рідка форма мікрогуміну

* – варіант включено як позитивний контроль.

Оскільки технологія виробництва мікрогуміну передбачає використання торфу як субстрату, що не завжди зручно при застосуванні, в схемі дослідів використовувався також препарат у рідкій формі. Розрахунок доз NPK проводили, беручи до уваги вміст елементів живлення в ґрунті та винос їх із запланованим максимальним урожаєм 40 ц/га. При цьому високий вміст рухомих сполук фосфору (330 мг/кг) мав повністю забезпечити формування урожаю, що дозволило відмовитись від фосфорних добрив. Азотні і калійні добрива вносили одноразово під оранку. Облікова площа ділянок у досліді становила 9 м², повторність – чотирикратна. Розміщення ділянок – рендомізоване. Сорт ярого ячменю – Гонар.

У динаміці визначали чисельність азотфіксувальних мікроорганізмів у ризосфері рослин методом граничних розведень, використовуючи напіврідкі середовища Доберейнер, Ешбі та ацетиленовий тест [5]. Розвиток денітрифікувальних бактерій досліджували методом граничних розведень використовуючи середовище Гільтая та реактив Грісса з цинком [6]. Облік мікроорганізмів, що розчиняють мінеральні та органічні сполуки фосфору проводили згідно з методичними рекомендаціями [7]. Визначення потенційної

активності азотфіксації у ризосферному ґрунті та на корінні проводили ацетиленовим методом з додаванням енергетичного субстрату [8]. Потенційну активність денітрифікації визначали газохроматографічно ацетиленовим методом у модифікації [9], вміст загального азоту в зерні – за К'ельдалем з наступним перерахуванням на білок із застосуванням коефіцієнта 6,25 [10]. Вміст фосфору в зразках зерна вивчали колориметрично використовуючи молібденовокислий амоній після озолення зразків [10]; вміст рухомого P_2O_5 в ризосферному ґрунті – у слабо кислих витяжках за Кірсановим [11]. Статистичну обробку одержаних результатів проводили за Доспеховим [12].

Результати та їх обговорення. Урожай зерна ячменю під впливом мікрогуміну зростав на 7-28% залежно від агрофону та років випробування (табл.1). Слід зазначити, що найбільші прибавки урожаю від інокуляції одержано при середньому ($N_{60}K_{25}$) і високому ($N_{120}K_{50}$) агрофонах. На нашу думку, це цілком закономірний результат, оскільки рослини в даних умовах здатні одержувати додаткове азотне живлення за рахунок азотфіксації і раціональніше використовувати мінеральні добрива завдяки відомому впливу на цей процес фізіологічно активних речовин [13]. Мікробні ж препарати, крім відселекціонованих штамів бактерій, містять значну кількість фітогормонів, вітамінів і інших фізіологічно активних сполук.

Ефективність нового біопрепарату порівняно з ефективністю інокуляції чистою культурою *A.brasilense* (позитивний контроль) є вища. Ця відмінність особливо виразно проявляється при одночасному внесенні невисокої дози мінеральних добрив, що свідчить на користь оптимальної взаємодії досліджуваних факторів (табл. 1).

Про це свідчать і дані щодо біологічної активності ґрунту та чисельності мікроорганізмів. Найвищі показники потенційної активності азотфіксації відмічено при інокуляції з одночасним застосуванням невисоких доз мінеральних добрив. В цілому вища нітрогеназна активність у ризосферному ґрунті спостерігається у варіантах з мікрогуміном (рис. 1). Зроблені висновки значною мірою підтверджуються результатами досліджень потенційної активності нітрогенази на корінні рослин ячменю. Мікрогумін сприяє прояву найвищої нітрогеназної активності. При внесенні невеликої дози добрив активний процес азотфіксації на корінні

спостерігається значно довше, ніж за інших агрофонів (рис. 2).

Таблиця 1. Вплив інокуляції на урожай ячменю по роках залежно від агрофону

Варіанти	2003 р.		2004 р.		2005 р.	
	ц/га	приріст, %	ц/га	приріст, %	ц/га	приріст, %
1	2	3	4	5	6	7
Без добрив						
Контроль	26,3	–	23,6	–	21,4	–
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	28,1	6,8	24,9	5,5	23,1	7,9
Мікрогумін	29,2	11,0	26,7	13,1	24,9	16,4
Рідка форма мікрогуміну	28,6	8,7	25,0	5,9	24,4	14,0
Фон – N ₆₀ K ₂₅						
Контроль	32,4	–	32,1	–	27,2	–
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	35,3	8,9	38,7	20,5	31,9	17,3
Мікрогумін	38,2	17,9	41,3	28,7	33,7	23,9
Рідка форма мікрогуміну	36,9	13,8	40,1	24,9	33,5	23,2
Фон – N ₁₂₀ K ₅₀						
Контроль	35,0	–	40,3	–	32,1	–
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	36,8	5,1	43,2	7,2	35,2	9,7
Мікрогумін	42,3	20,8	45,2	12,2	38,3	19,3
Рідка форма мікрогуміну	40,5	15,7	43,8	8,7	37,4	16,5
НІР ₀₅ по досліді		3,6		2,4		3,4
для інокуляції		1,8		1,4		1,7
для агрофонів		1,8		1,1		1,7

Нітрогеназна активність на корінні рослин, що вирощуються на фоні підвищеної дози добрив невелика в перші дві фази досліджень і високих значень досягає лише наприкінці вегетаційного періоду, що свідчить про неможливість реалізації потенціалу асоціативної азотфіксації за даних умов. Проте показовим при цьому є те, що застосування мікрогуміну значною мірою нівелює пригнічуючий вплив мінеральних добрив на активність бактеріального ферменту вже на перших фазах органогенезу рослин.

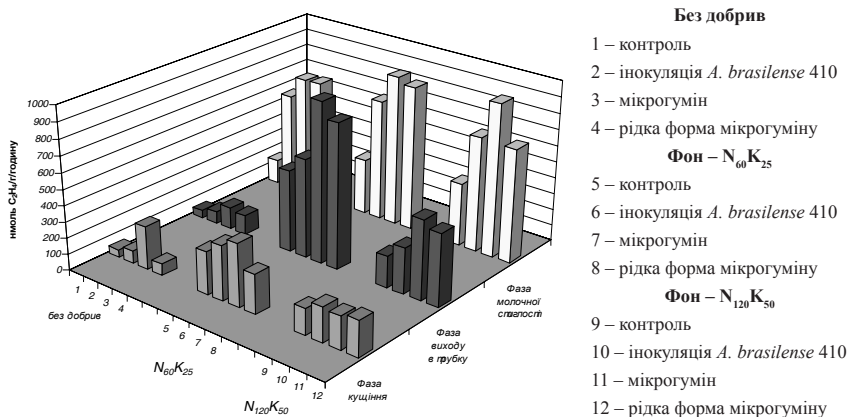


Рис. 1. Вплив інокуляції на потенційну нітрогеназну активність в ризосферному ґрунті ячменю залежно від агрофону, 2004 р.

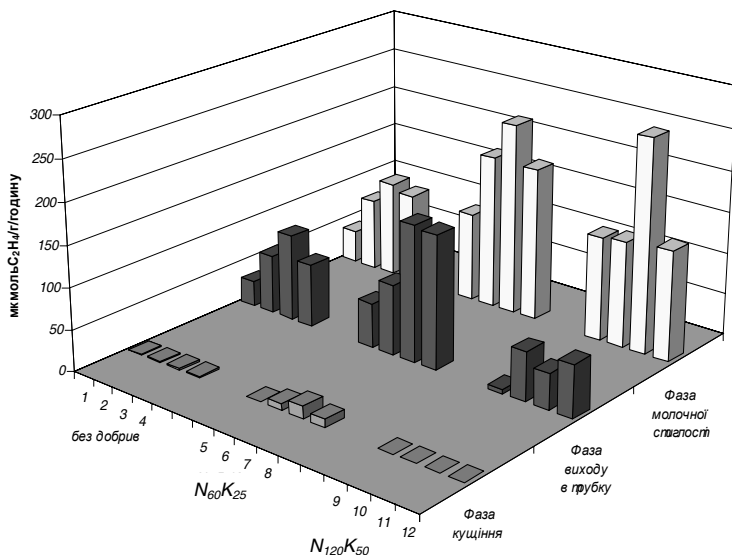


Рис. 2. Вплив інокуляції на потенційну нітрогеназну активність на корінні ячменю в залежності від агрофону, 2004р. (умовні позначення ті ж самі, що й на рисунку 1)

Зважаючи на те, що азотфіксація за своєю суттю є процесом раціональним і в присутності надлишкової кількості зв'язаних

форм азоту проявлятися не може, представлені дані свідчать про екологічну доцільність застосування тих чи інших доз добрив, і в першу чергу азотних. Оскільки внесений $N_{60}K_{25}$ сприяє збільшенню активності азотфіксації протягом довшого відрізка часу, екологічно доцільніше поєднувати з новими препаратами в технології вирощування культури саме зазначений агрофон. Результати визначення в динаміці потенційної активності денітрифікації в кореневій зоні ячменю свідчать про те, що бактеріальні препарати на цей процес впливають по-різному, залежно від рівня удобрення. Як показники активності ризосферного ґрунту (табл. 2), так і активність мікроорганізмів, що колонізують безпосередньо коріння (табл. 3), свідчать про зниження або тенденцію до зниження активності процесу у варіантах з інокуляцією без удобрення та при застосуванні невеликих доз мінеральних добрив. Разом з тим, застосування мікробних препаратів на фоні підвищених доз добрив приводить до зростання активності денітрифікації в кореневій зоні рослин. Такий вплив інтродукованих мікроорганізмів на перебіг процесу денітрифікації є небажаним з точки зору господарської доцільності внесення добрив, і позитивним з екологічних міркувань. Як відомо, природа не допускає надлишку зв'язаних форм азоту в екосистемі. За цих умов діазотрофи не синтезують азотфіксувальний ферментний комплекс нітрогеназу, а “переключаються” на енергетично вигідніше використання (в тому числі і “нітратне” дихання, тобто денітрифікацію) азотних сполук. Мікробні препарати активізують мікробіологічні процеси у кореневій зоні інокульованих рослин і, відповідно, підвищують активність денітрифікації за наявності зайвої для рослин кількості мінерального азоту. Виходячи з цього, можемо зробити висновок про екологічну недоцільність внесення високих доз азотних добрив. Поряд з інформацією щодо потенційної активності азотфіксації, показники активності денітрифікації є додатковим тестом визначення оптимальних доз добрив в агроценозах. Внесення великих доз добрив є недоцільним також і з економічної точки зору, якщо такої ж урожайності можна досягти при внесенні середніх доз добрив та застосуванні мікробних препаратів.

**Таблиця 2. Потенційна активність денітрифікації
в ризосферному ґрунті ячменю під впливом інокуляції
і залежно від агрофону, 2005 р.**

Варіанти	Активність денітрифікації, нмоль N ₂ O на 1г абс. сух. ґрунту за добу		
	фаза кущіння	фаза виходу в трубку	фаза молочно- воскової стиглості
Без добрив			
Контроль	180,4	1652,8	3786,4
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	151,1	1443,5	2981,6
Мікрогумін	149,5	1442,3	3309,6
Рідка форма мікрогуміну	142,5	1225,4	2781,7
Фон – N ₆₀ K ₂₅			
Контроль	146,7	2104,8	3564,0
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	155,7	1452,2	3341,7
Мікрогумін	135,0	1452,2	3341,7
Рідка форма мікрогуміну	123,2	1418,6	3383,0
Фон – N ₁₂₀ K ₅₀			
Контроль	178,0	2828,4	6525,4
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	183,7	2611,3	6400,9
Мікрогумін	179,5	3214,8	6993,9
Рідка форма мікрогуміну	183,0	3050,7	6709,4
НІР ₀₅ по досліді	21,4	415,0	518,8
для інокуляції	11,3	222,5	270,5
для агрофонів	10,8	216,9	255,0

Інокуляція азоспірилами і особливо застосування мікрогуміну сприяють значному зростанню загальної чисельності бактерій. Змінюється також кількість мікроорганізмів окремих фізіологічних груп. Як правило, чисельність діазотрофів у ризосфері ячменю при інокуляції зростає, але їх кількість залежить від виду інокулянта. Так, при бактеризації чистою культурою азоспірил у ризосфері рослин у перші фази органогенезу домінують азотфіксатори, що утилізують органічні кислоти (середовище Доберейнер). При цьому розвиток діазотрофів, що ростуть на середовищі Ешбі, різко уповільнюється (табл. 4). Такі зміни зумовлює домінування протягом певного періоду інтродукованих азоспірил у мікробному угрупованні ризосфери ячменю. При застосуванні мікрогуміну або його рідкого аналогу рівномірно зростає чисельність обох

досліджуваних груп мікроорганізмів, і це є більш природним порівняно із монобактеріальною інокуляцією. Співвідношення мікроорганізмів у мікробному угрупованні при цьому різко не змінюється, зростає лише їх загальна кількість. На чисельність діазотрофів активно впливають мінеральні добрива. Найбільшу кількість цих бактерій у фазі кушіння виявлено у варіантах досліду без добрив. В ході органогенезу, у міру використання добрив рослинами, пік чисельності азотфіксаторів переміщується у варіанти з внесенням мінеральних добрив.

Таблиця 3. Потенційна активність денітрифікації на корінні ячменю під впливом інокуляції і в залежності від агрофону, мкмоль N_2O на 1г коріння за добу, 2005 р.

Варіанти	Фаза кушіння	Фаза виходу в трубку	Фаза молочно-воскової стиглості
Без добрив			
Контроль	13,7	7,8	3,0
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	10,9	5,3	2,8
Мікрогумін	9,5	5,1	5,6
Рідка форма мікрогуміну	3,6	4,8	5,2
Фон – $N_{60}K_{25}$			
Контроль	20,7	14,1	36,3
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	11,2	5,2	33,1
Мікрогумін	2,2	6,1	26,4
Рідка форма мікрогуміну	5,8	4,8	27,7
Фон – $N_{120}K_{50}$			
Контроль	18,0	14,0	42,5
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	95,3	26,2	47,5
Мікрогумін	67,1	20,0	17,1
Рідка форма мікрогуміну	27,8	24,5	24,9
НП ₀₅ по досліді	3,6	2,4	3,4
для інокуляції	1,8	1,4	1,7
для агрофонів	1,8	1,1	1,7

Зміна чисельності денітрифікувальних бактерій підтверджує закономірності, відмічені при визначенні потенційної активності денітрифікації в ґрунті ризосфери.

Результати дослідження розвитку фосфатмобілізувальних бактерій у ризосфері ячменю в динаміці також свідчать про

зростання їх чисельності у варіантах з новими біопрепаратами в окремі фази органогенезу інокульованих рослин (рис. 3 і 4). Це зумовлює більш інтенсивне засвоєння фосфору рослинами, про що свідчать результати визначення вмісту P_2O_5 у ризосферному ґрунті дослідних рослин (табл. 5). Згідно з одержаними даними, застосування біопрепаратів приводить до посиленого використання лабільних форм сполук фосфору в ризосферному ґрунті порівняно з контролем. Описане в літературі [14] зниження концентрації

Таблиця 4. Вплив інокуляції та агрофонів на розвиток азотфіксувальних бактерій у ризосферному ґрунті ячменю, 2004 р.

Варіанти	Кількість бактерій, тис.на 1г абс. сухого ґрунту					
	середовище Ешбі			середовище Доберейнер		
	фаза кущіння	фаза виходу в трубку	фаза молочно- воскової стиглості	фаза кущіння	фаза виходу в трубку	фаза молочно- воскової стиглості
1	2	3	4	5	6	7
Без добрив						
Контроль	2180,0	26,0	165,0	49,1	2,6	5,0
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	104,0	15,8	275,0	1253,5	47,3	12,7
Мікрогумін	10355,0	16,8	495,0	125,3	20,8	12,7
Рідка форма мікрогуміну	5040,0	47,3	395,0	168,0	266,3	5,0
Фон – $N_{60}K_{25}$						
Контроль	2160,0	26,0	2750,0	4,9	15,6	2,8
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	216,0	46,8	2200,0	432,0	46,8	2,8
Мікрогумін	12420,0	46,8	10450,0	49,0	20,8	5,8
Рідка форма мікрогуміну	26500,0	46,4	2750,0	101,0	26,0	2,8
Фон – $N_{120}K_{50}$						
Контроль	157,0	26,0	2200,0	10,0	4,7	5,0
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	162,0	46,8	4950,0	10,2	26,0	10,5
Мікрогумін	162,0	46,8	10450,0	10,3	9,9	16,5
Рідка форма мікрогуміну	159,0	46,8	10450,0	10,1	9,9	22,0

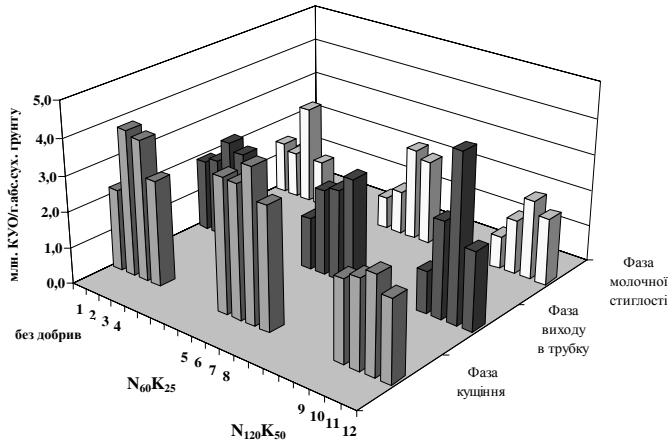


Рис. 3. Вплив інокуляції на чисельність бактерій, що розчиняють мінералофосфати, в ризосфері ячменю залежно від агрофону, 2004 р.

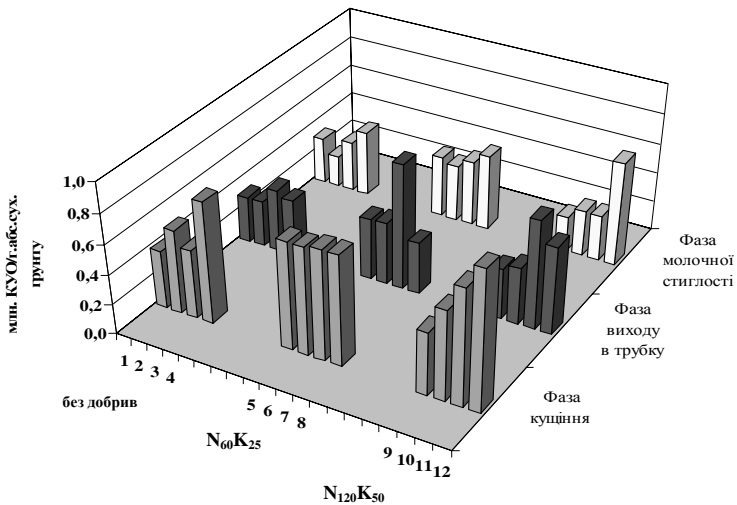


Рис. 4. Вплив інокуляції на чисельність бактерій, що розчиняють органофосфати, в ризосфері ячменю залежно від агрофону, 2004 р.

фосфатів поблизу кореня пояснюється тим, що їх рухомість у ґрунті значно нижча порівняно зі швидкістю їх споживання рослиною в окремі фази органогенезу. Більш інтенсивне засвоєння фосфору під впливом інокуляції підтверджується також розрахунками виносу цього елемента з урожаєм (табл. 6).

Таблиця 5. Вплив інокуляції та агрофону на вміст розчинного P_2O_5 в ризосферному ґрунті ячменю

Варіанти	P_2O_5 , мг/кг ґрунту		
	фаза кущіння	фаза виходу в трубку	фаза молочно-воскової стиглості
1	2	3	4
Без добрив			
Контроль	339	337	354
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	332	331	349
Мікрогумін	330	326	340
Рідка форма мікрогуміну	327	322	345
Фон – $N_{60}K_{25}$			
Контроль	346	336	356
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	335	319	354
Мікрогумін	324	316	342
Рідка форма мікрогуміну	310	317	326
Фон – $N_{120}K_{50}$			
Контроль	321	316	337
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	309	306	332
Мікрогумін	305	310	334
Рідка форма мікрогуміну	317	311	330

Таким чином, вплив біотичних (інокуляція) та абіотичних (добрива) факторів на стан агробіоценозу суттєво позначається на кількісному і якісному складі мікробного угруповання. Ця обставина в поєднанні з іншими факторами впливу на розвиток рослин змінює активність процесів біологічної трансформації азоту і фосфору в кореневій зоні, що сприяє оптимізації умов живлення ячменю і підвищенню його урожайності.

Таблиця 6. Вплив інокуляції та мінеральних добрив на вміст білка і фосфору в зерні ячменю, 2004 р.

Варіанти	Вміст білка, %	Вміст фосфору, %	Винос фосфору, кг/га
1	2	3	4
Фон – без добрив			
Контроль	8,28	0,4640	10,95
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	8,38	0,4434	11,04
Мікрогумін	8,55	0,4516	12,06
Рідка форма мікрогуміну	8,91	0,4553	11,38
Фон – N ₆₀ K ₂₅			
Контроль	10,55	0,4484	14,39
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	10,80	0,4596	17,79
Мікрогумін	10,88	0,4671	19,29
Рідка форма мікрогуміну	10,88	0,4455	17,86
Фон – N ₁₂₀ K ₅₀			
Контроль	13,69	0,4695	18,92
Інокуляція <i>A.brasilense</i>	14,44	0,4507	19,47
Мікрогумін	14,75	0,4557	20,60
Рідка форма мікрогуміну	14,25	0,4693	20,56
НР ₀₅ по досліді	0,56	0,0300	1,11
для агрофонів	0,32	0,0200	0,55
для інокуляції	0,25	0,0200	0,55

Оптимальним у досліді є внесення невисокої дози мінеральних добрив. Застосування в цих умовах мікрогуміну забезпечує суттєве зростання урожайності культури. Дія нового препарату при цьому еквівалентна дії не менше 60 кг мінерального азоту на гектар. Слід відмітити, що бактеризація, як правило, сприяє збільшенню вмісту білка в зерні. Але використання мікрогуміну при внесенні невисоких доз добрив змінює інтенсивність синтезу білка в межах статистичної похибки. Препарат, застосований при підвищених дозах добрив, сприяє значному зростанню вмісту білка в зерні, що не завжди є доцільним. Так, зерно з високим вмістом білка при виробництві пива є небажаним. Зважаючи на це новий біопрепарат у технологіях вирощування пивоварних сортів ячменю має застосовуватись виключно на невисоких агрофонах (що й економічно вигідно). Масова доля фосфору в продукції суттєво не

відрізняється від контролів, за винятком окремих варіантів, проте винос фосфору з урожаєм є значно більший саме у варіантах з інокуляцією (див. табл. 5).

Отже, застосування мікрогуміну в технології вирощування ярого ячменю є дієвим заходом оптимізації мікробіологічних процесів у ризосфері рослин, збільшення ступеня засвоєння мінеральних добрив, що безпосередньо впливає на урожайність культури та якість продукції.

1. Патика В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. та ін. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. – К., 1993. – 176 с.

2. Белимов А.А., Кожемяков А.П. Смешанные культуры азотфиксирующих бактерий и перспективы их использования в земледелии // С.-х. биология. – 1992. – № 5. – С.77-87.

3. Пат. 47304 Україна, МПК⁷ C05F11/08. Спосіб одержання бактеріального препарату / В.В. Волкогон, В.І. Лохова, К.І. Носовець. – Заявл. 31.10.2001; Опубл. 16.05.2005, Бюл. № 5.

4. Волкогон В.В., Гусєв О.В., Волкогон К.І. Особливості азотного живлення ячменю при застосуванні нового біологічного препарату мікрогуміну // Живлення рослин: теорія і практика. – К.: Логос, 2005. – С. 209-213.

5. Villemin G., Balandreau J., Dommergues Y. Utilization du test de reduction de'acetylene pour la numeration des bacteries libres fixatrices d'azote // Ann. Microbiol. ed. Enzimol. – 1974. – 24, № 2. – Р. 87-94.

6. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И., Практикум по микробиологии. – М.: Агропромиздат, 1987. – 239 с.

7. Методические указания по выделению микроорганизмов, растворяющих труднодоступные минеральные и органические соединения фосфора. –Л., 1981. –17 с.

8. Умаров М.М. Ацетиленовый метод изучения активности азотфиксации в почвенно-микробиологических исследованиях// Почвоведение. – 1976. – № 11. – С. 119-123.

9. Гусєв О.В., Волкогон В.В. Модификация ацетиленового метода определения полевой активности денитрификации // Агроекол. журн. – 2002. – № 3. – С. 57-61.

10. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Колос, 1972. – 456 с.

11. Практикум по агрохимии / Под ред. Пустового И.В. – М.:

Агропромиздат, 1985. – 312 с.

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

13. Волкогон В.В. Стимулятори росту рослин як складові технологій раціонального використання мінеральних добрив // Вісник ХДАУ. – 2001. – № 4. – С. 40-44.

14. Гуральчук Ж.З. Значення арбускулярних мікориз для забезпечення рослин фосфором та іншими елементами живлення // Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації. – Чернігів-Харків, 2004. – С. 31-36.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АЗОТА И ФОСФОРА В РИЗОСФЕРЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИКРОГУМИНА

Волкогон Е.И., Луценко Н.В.

Институт сельскохозяйственной микробиологии УААН, г. Чернигов

При выращивании ярового ячменя в полевых условиях на дерново-подзолистой почве исследовано влияние нового препарата комплексного действия на процессы азотфиксации и денитрификации, а также усвоение фосфора растениями в зависимости от агрофона. Применение микрогумина и невысоких доз удобрений существенно изменяет количественный и качественный состав микробного сообщества ризосферы ячменя. Это способствует оптимизации условий питания растений, увеличению урожайности культуры и улучшению качества продукции.

Ключевые слова: ячмень, минеральные удобрения, микробные препараты, азотфиксация, денитрификация, фосфаты.

PECULIARITIES OF BIOLOGICAL TRANSFORMATION OF NITROGEN AND PHOSPHORUS IN RHYZOSPHERE OF SPRING BARLEY BY USING MICROGUMINE

Volkogon K.I., Lutsenko N.V.

Institute of Agricultural Microbiology, UAAS, Chernihiv

Influence of the new complex preparation on processes of nitrogen fixation and denitrification, absorption of phosphorus by plants in dependence of agricultural background at the growing of spring barley in field conditions on sod-podzol soil was investigated. Use of microgumine and low doses of fertilizers has essentially changed quantitative and qualitative composition of microbial community of barley rhizospherical zone. Results obtained concluded in optimization of plant's nutrition conditions, increase crop productivity and improving of production's quality.

Key words: barley, mineral fertilizers, microbial preparations, nitrogen fixation, denitrification, phosphates.