

Application of the biopreparations based on phosphates mobilization microorganism (bacteria and arbuscular mycorrhizal fungi) in combination with inoculation with nitrogen fixation preparation Rizofobite, assist increasing alfalfa productivity for growing in rocks substrata. Highest alfalfa first year of life was fixed in the trial with complex using phosphate mobilizing biopreparations AMG and nitrogen fixation preparation Rizofobite in background of chemical phosphorus

Keywords: phytomelioration, arbuscular mycorrhizal, technozems, alfalfa

Рекомендує до друку

Надійшла 17.04.2014

С.Я. Коць

УДК 579.22:633.16:362.954:631.811.98

В.П. КАРПЕНКО, Р.М. ПРИТУЛЯК, А.О. ЧЕРНЕГА

Уманський національний університет садівництва
вул. Інститутська 1, Умань, Черкаська обл, 20305

АЗОТФІКСУВАЛЬНІ МІКРООРГАНІЗМИ РОДУ *AZOTOBACTER* РИЗОСФЕРИ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗА ОБРОБКИ ПОСІВІВ ГЕРБІЦИДОМ КАЛІБР 75 І РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ РОСЛИН БІОЛАН

Наведено результати досліджень з вивчення чисельності азотфіксувальних бактерій роду *Azotobacter* ризосфери ячменю озимого за обробки посівів гербіцидом Калібр 75 та регулятором росту рослин Біолан. Встановлено, що дані мікроорганізми виявляють чутливість до дії підвищених норм гербіциду, особливо в початковій період застосування. Проте на 25-ту добу після внесення препаратів чисельність бактерій роду *Azotobacter* у ризосфері ячменю озимого зростає, особливо за використання бакових сумішей гербіциду Калібр 75 у нормах 30 та 40 г/га з регулятором росту рослин Біолан.

Ключові слова: Azotobacter, гербіцид, регулятор росту рослин, ячмінь озимий

Коренева система рослин і ґрунт утворюють складну екологічну систему, заселену різними видами мікробіоти [6]. У ризосфері та ризоплані коренів рослин у значній кількості зосереджуються бактерії, актиноміцети, гриби, водорості й інші мікроорганізми, які істотно збагачують ґрунт продуктами своєї життєдіяльності. Мікроорганізми, що здатні поповнювати азотний баланс ґрунту за рахунок фіксації атмосферного азоту, поліпшують азотне живлення сільськогосподарських культур [1, 3]. Встановлено, що продуктивність асоціативної азотфіксації в агроценозах, у залежності від культури та кліматичних умов, може сягати 20–60 кг/га азоту за вегетаційний період [7]. Водночас асоціативні мікроорганізми здатні синтезувати речовини фітогормональної природи [5], а також екзополіцукри, які забезпечують бактеріям здатність агрегуватися з іншими ґрунтовими мікроорганізмами та захищати рослинні клітини від дії несприятливих чинників навколишнього природного середовища [9].

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур напряду впливають на життєдіяльність мікроорганізмів, особливо це простежується на прикладі застосування хімічних сполук гербіцидної дії [2], які можуть мати відносно мікробіоти негативне значення [8]. Тому, при виборі захисних заходів хімічного спрямування важливо знати їх вплив на життєдіяльність агрономічно цінних мікроорганізмів, у тому числі й азотфіксувальних. Зважаючи на це, важливим було вивчити розрізнену і сумісну дію гербіциду і регулятора росту рослин на ріст і розвиток асоціативних фіксаторів молекулярного азоту роду *Azotobacter*.

Матеріал і методи досліджень

Досліди з вивчення дії гербіциду Калібр 75 і регулятора росту рослин Біолан у посівах ячменю озимого сорту Достойний на ріст бактерій роду *Azotobacter* виконували упродовж 2010–2012 рр. у польових умовах навчально-науково-виробничого відділу та лабораторних – кафедри біології Уманського національного університету садівництва.

Схема досліду включала варіанти: без застосування препаратів (контроль); внесення гербіциду Калібр 75 у нормах 30; 40; 50 і 60 г/га як окремо, так і в сумішах з регулятором росту рослин Біолан у нормі 50 мл/га. Площа дослідних ділянок становила 100 м², повторність досліду – триразова. Ріст та розвиток бактерій роду *Azotobacter* оцінювали на безазотистому живильному середовищі Ешбі за обростанням колоніями ґрунтових грудочок [4].

Результати досліджень та їх обговорення

У результаті проведених досліджень встановлено, що чисельність бактерій роду *Azotobacter* у ризосфері ячменю озимого залежала від норм застосування у посівах гербіциду Калібр 75 (табл. 1). Так, за обробки посівів ячменю озимого гербіцидом Калібр 75 у нормах 30, 40, 50 і 60 г/га на десяту добу після застосування у 2010 році спостерігалось зниження чисельності даних бактерій на 25, 34, 47 і 56% відповідно до норм препарату у порівнянні із контрольним варіантом.

Таблиця 1

Чисельність азотфіксувальних бактерій роду *Azotobacter* ризосфери ячменю озимого за дії різних норм гербіциду Калібр 75 і регулятора росту рослин Біолан (10 доба після застосування препаратів)

Варіант досліду	Рік			Середнє	% до контролю
	2010	2011	2012		
	Кількість оброслих колоніями грудочок ґрунту, шт.				
Без застосування препаратів (контроль)	32	30	36	33	100
Калібр 75 30 г/га	24	20	21	22	66
Калібр 75 40 г/га	21	19	19	20	60
Калібр 75 50 г/га	17	16	17	17	51
Калібр 75 60 г/га	14	15	15	15	45
Біолан 50 мл/га	35	33	38	35	108
Калібр 75 30 г/га + Біолан 50 мл/га	27	24	22	24	74
Калібр 75 40 г/га + Біолан 50 мл/га	24	22	21	22	68
Калібр 75 50 г/га + Біолан 50 мл/га	20	17	19	19	57
Калібр 75 60 г/га + Біолан 50 мл/га	15	17	16	16	49
<i>HIP</i> ₀₅	4,2	3,8	4,5		

За сумісного внесення у посівах ячменю озимого досліджуваних норм гербіциду з регулятором росту рослин кількість оброслих колоніями грудочок ґрунту відносно варіантів із самостійним внесенням Калібру 75 зростала, однак при цьому була нижчою за показник у контролі на 16, 25, 37 і 53% відповідно до норм гербіциду.

Застосування у посівах ячменю озимого регулятора росту рослин Біолан у нормі 50 мл/га стимулювало ріст азотфіксувальних бактерій ризосфери та забезпечувало відносно контролю збільшення їх росту на 8 %.

ЕКОЛОГІЯ

Аналогічна закономірність з впливу різних норм гербіциду Калібр 75, внесених окремо і в сумішах з регулятором росту рослин Біолан, на ріст і розвиток бактерій роду *Azotobacter* у ризосфері ячменю озимого через 10 діб після застосування препаратів простежувалась і в 2011 та 2012 роках. Зокрема, не дивлячись на те, що ріст азотфіксувальних бактерій за дії гербіцидного агента, внесеного окремо та в сумішах з регулятором росту рослин зазнавав пригнічення, менш відчутна негативна дія була відмічена у варіанті з внесенням 30 г/га Калібру у суміші з Біоланом 50 мл/га, де ріст азотобактера був нижчим контрольного показника на 20 і 39% відповідно.

На 25-ту добу обліку бактерій роду *Azotobacter* ризосфери ячменю озимого встановлено збільшення їх кількості порівняно з обліком на десятю добу після застосування препаратів (табл. 2). Так, у 2010 році за внесення гербіциду Калібр 75 у нормах 30, 40 і 50 г/га кількість оброслих колоніями грудочок ґрунту перевищувала контроль на 18, 12 і 6% відповідно. Проте найбільш активний ріст бактерій роду *Azotobacter* було відмічено за використання Калібру 75 у тих же нормах сумісно з Біоланом, що на 30, 21 і 12% відповідно перевищувало контроль.

Подібну закономірність було відмічено і в 2011 та 2012 роках. Так, найбільш істотне збільшення кількості оброслих колоніями азотобактера грудочок ґрунту відносно контролю було відмічено за сумісної дії Калібру 75 у нормах 30 і 40 г/га з Біоланом, що становило, відповідно, 42 і 39 шт. при 31 шт. у контролю у 2011 році та 45 і 42 шт. при 34 шт. у контролі – у 2012 році.

Таблиця 2

Чисельність азотфіксувальних бактерій роду *Azotobacter* ризосфери ячменю озимого за дії різних норм гербіциду Калібр 75 і регулятора росту рослин Біолан (25 доба після застосування препаратів)

Варіант досліджу	Рік			Середнє	% до контролю
	2010	2011	2012		
	Кількість оброслих колоніями грудочок ґрунту, шт.				
Без застосування препаратів (контроль)	33	31	34	33	100
Калібр 75 30 г/га	39	38	41	39	120
Калібр 75 40 г/га	37	37	38	37	114
Калібр 75 50 г/га	35	33	35	34	105
Калібр 75 60 г/га	31	29	30	30	92
Біолан 50 мл/га	38	36	39	38	115
Калібр 75 30 г/га + Біолан 50 мл/га	43	42	45	43	133
Калібр 75 40 г/га + Біолан 50 мл/га	40	39	42	40	123
Калібр 75 50 г/га + Біолан 50 мл/га	37	36	40	38	115
Калібр 75 60 г/га + Біолан 50 мл/га	36	34	37	36	109
<i>HIP</i> ₀₅	3,9	3,6	4,2		

У середньому за три роки дослідження азотфіксувальних бактерій роду *Azotobacter* найбільшу їх кількість було відмічено за використання в посівах ячменю озимого гербіциду Калібр 75 у нормі 30 г/га сумісно з Біоланом у нормі 50 мл/га, що перевищувало контроль на 33%. Очевидно, це пов'язано з тим, що за мінімальної норми гербіциду у суміші з регулятором росту

рослин процес детоксикації ксенобіотика в рослинах ячменю озимого відбувається значно швидше. У подальшому це стимулює нагромадження рослинами біомаси та сприяє збільшенню у ризосфері ексудатів, які є джерелом живлення для азотфіксувальних бактерій.

Висновки

Бактерії роду *Azotobacter* виявляють чутливість до дії в посівах ячменю озимого різних норм гербіциду Калібр 75, однак за внесення гербіциду сумісно з регулятором росту рослин Біолан негативна дія ксенобіотика на дані мікроорганізми послаблюється.

Найбільш позитивний вплив на ріст азотфіксувальних бактерій роду *Azotobacter*, особливо на 25-ту добу обліку, виявляє композиція препаратів 30 г/га Калібру 75 сумісно з регулятором росту рослин Біолан 50 мл/га що, очевидно, є наслідком зниження негативної дії ксенобіотика на рослини і ґрунт за активізації під впливом рістрегулятора у рослинах фізіолого-біохімічних процесів.

1. Дем'янюк О. С. Оцінка дерново-підзолистого ґрунту за мікробіологічними та біохімічними показниками / О. С. Дем'янюк // Агроєкологічний журнал. — 2002. — № 3. — С. 32—35.
2. Карпенко В. П. Біологічна активність ґрунту в посівах ячменю озимого за дії гербіциду і рістрегуляторів / В. П. Карпенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2012. — Вип. 1. — С. 126—131.
3. Козар С. Ф. Антагонізм азотобактера щодо ґрунтових діазофітів та вплив комплексів бактерій на ріст рослин / С. Ф. Козар, М. А. Ушакова // Агроєкологічний журнал. — 2004. — № 2. — С. 31—34.
4. Методы почвенной микробиологии и биохимии / [Алиева И. В., Бабьева И. П., Бызов Б. А. и др.]; под ред. Д. Г. Звягинцева. — М.: Изд-во Московского университета, 1991. — 304 с.
5. Патица В. П. Стан і перспективи досліджень мікробної азотфіксації / В. П. Патица // Онтогенез рослин, біологічна фіксація молекулярного азоту та азотний метаболізм. — Тернопіль, 2001. — С. 111—115.
6. Симочко Л. Ю. Екологія мікробного ценозу ґрунту при вирощуванні озимої пшениці на чорноземі глибокому / Л. Ю. Симочко, О. С. Демянюк // Агроєкологічний журнал. — 2003. — № 3. — С. 27—31.
7. Цавкелова Е. А. Гормоны и гормоноподобные соединения микроорганизмов / Е. А. Цавкелова, С.Ю. Климова, Т. А. Чердынцев, А. И. Нетрусов // Прикл. биохимия и микробиология. — 2006. — № 3. — С. 261—268.
8. Шерстобоева О. В. Реакція мікробного угруповання кореневої зони озимої пшениці на інтродукцію діазофітів / О. В. Шерстобоева // Агроєкологічний журнал. — 2003. — № 3. — С. 42—46.
9. Vargas-Garsia M. C. Properties of polysaccharide produced by *Azotobacter vinelandii* cultured on 4-hydroxybenzoic acid / M. C. Vargas-Garsia, M. J. Lopez, M. A. Elorriceta et al. // J. Appl. Microbiol. — 2003. — 94. — № 3. — P. 388—395.

В.П. Карпенко, Р.Н. Притуляк, А.А. Чернега
Уманский национальный университет садоводства
ул. Институтская 1, Умань, Черкасская обл, 20305

АЗОТФИКСИРУЮЩИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ РОДА *AZOTOBACTER* РИЗОСФЕРЫ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОСЕВОВ ГЕРБИЦИДОМ КАЛИБР 75 И РЕГУЛЯТОРОМ РОСТА РАСТЕНИЙ БИОЛАН

Приведены результаты исследований по изучению количества азотфиксирующих бактерий рода *Azotobacter* ризосферы ячменя озимого при обработке посевов гербицидом Калибр 75 и регулятором роста растений Биолан. Установлено, что эти микроорганизмы выявляют чувствительность к действию повышенных норм гербицида, особенно в начальный период прорастания. Однако на 25-тые сутки после внесения препаратов количество бактерий рода *Azotobacter* в ризосфере ячменя озимого повышается, особенно при использовании баковых смесей гербицида Калибр 75 у нормах 30 и 40 г/га с регулятором роста растений Биолан.

Ключевые слова: *Azotobacter*, гербицид, регулятор роста растений, ячмень озимый

V. P. Karpenko, R. N. Prytulyak, A. A. Chernega

Uman national university of gardening

NITROGEN-FIXING MICROORGANISMS OF AZOTOBACTER KIND RHIZOSPHERE OF WINTER BARLEY WITH PROCESSING OF CROPS BY HERBICIDE KALIBR 75 AND GROWTH REGULATOR OF PLANTS BIOLAN

There are given results of research concerning study of quantity of nitrogen-fixing bacteria of *Azotobacter* kind of rhizosphere of winter barley with processing of crops by herbicide Kalibr 75 and growth regulator of plants Biolan. It is ascertained that these microorganisms show sensitivity to the action of heightened norms of herbicide, especially in the initial period of using. But on the 25th day after using of preparations number of bacteria of *Azotobacter* kind in rhizosphere of winter barley increases, especially during using of tank mixtures of herbicide Kalibr 75 in the norms of 30 and 40 g/ha with growth regulator of plants Biolan.

Keywords: Azotobacter, herbicide, growth regulator of plants, winter barley

Рекомендує до друку

Надійшла 18.04.2014

С.В. Пида

УДК 579.64:631.461.5:633.31/37

Л.В. КИРИЛЕНКО, Ю.М. ШКАТУЛА

Вінницький національний аграрний університет
вул. Сонячна, 3, Вінниця, 21008

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИМБІОТИЧНОЇ АЗОТФІКСАЦІЇ В АГРОЦЕНОЗАХ КОЗЛЯТНИКА СХІДНОГО

У статті узагальнюються дані досліджень щодо взаємодії активних штамів бульбочкових бактерій *Rhizobium galegae* з різними сортами козлятника. На основі результатів польових експериментів з десяти досліджуваних штамів *Rhizobium galegae* відібрано чотири – 0703, 0721, 159 і Л2, які формують найефективніший симбіоз із усіма досліджуваними сортами козлятника. Встановлено, що передпосівна обробка насіння даними штамми активізує засвоєння молекулярного азоту та забезпечує підвищення врожайності зеленої маси рослин козлятника.

Ключові слова: Rhizobium galegae, козлятник, симбіотична система, азотфіксація, штам

Багаторічні бобові трави є важливими культурами у вирішенні проблеми білкового дефіциту у польовому і лучному кормовиробництві. У сухій речовині бобових багаторічних трав міститься близько 20% протеїну, що в два рази більше, ніж у злакових трав. Це забезпечує одну кормову одиницю 150-200 г протеїну при нормі 110-115 г. У 100 кг сіна бобових багаторічних трав міститься близько 50 кормових одиниць і 8,5 кг перетравного протеїну, у 100 кг зеленої маси – до 20 кормових одиниць і 4 кг протеїну [4].

Іншою позитивною особливістю багаторічних бобових трав є їх агроекологічність, що визначається азотфіксуючою здатністю та збагаченням ґрунту органічною речовиною, яка утворюється з кореневим та стебловим опадом. Бобові багаторічні трави в симбіозі з бульбочковими бактеріями фіксують і накопичують у ґрунті 100-300 кг/га азоту з повітря, що дає змогу суттєво зменшити внесення дорогих азотних мінеральних добрив. У результаті надходження в ґрунт рослинних решток цих трав, ґрунт збагачується поживними речовинами, що рівноцінно внесенню 30-40 т/га гною [5].

Тому, в сучасних умовах економічної та екологічної кризи, бобові багаторічні трави відіграють вирішальну роль, як у забезпеченні потреб кормового білка, так і у відновленні родючості ґрунту.