

Список використаної літератури:

1. Тіней В. А. Вплив сидератів та ефективних мікроорганізмів на родючість ґрунту в польовій сівозміні при вирощуванні гречки на зерно / В. А. Тіней // Зб. наук. пр. Подільського держ. аграрно-техніч. ун-ту. – 2005. – № 13. – С. 129-133.
2. Полтарецька Н. М. Вплив фону живлення, строку та способу сівби на економічні показники різних сортів гречки / Н. М. Полтарецька, В. Д. Каричковський // Зб. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту / За ред. Копитко П. Г. – Умань, 2006. – Вип. 63. – С. 155-161. – (Ч. 1).
3. Безручко О. Високі та стабільні врожаї гречки... Як їх одержати / О. Безручко // Пропозиція. – 1998. – № 6. – С. 18-21.
4. Алексеєва О. С. Генетика, селекція і насінництво гречки / О. С. Алексеєва, Л. К. Тараненко, М. М. Малина. – К. : Вища школа, 2004. – 214 с.
5. Корольков П. Т. Гречиха и просо / П. Т. Корольков, А. Н. Душкин. – Воронеж, 1989. – 110 с.
6. Гирнык Д. В. Нектаропродуктивность гречихи и удобрения / Д. В. Гирнык, Т. Л. Черятников, Т. М. Русакова // Пчеловодство. – 1977. - № 7. – С. 24-25.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И УДОБРЕНИЯ

Н. В. Радченко

Приведенные результаты исследования по влиянию сорта и дозы удобрения на производительность гречихи. Установлено, что исследуемые сорта по-разному реагировали на дозы удобрения. В среднем за годы исследований существенно более высокую урожайность семян гречихи 3,11, 2,85 т/га формировали посевы размещены на варианте $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Авангард Р}$ зерновые 1,0 л/га у сортов Юбилейная 100 и Селяночка, соответственно.

Ключевые слова: гречиха, сорт, дозы удобрения, урожайность.

PRODUCTIVITY OF DEPENDENCE OF SORT PECULIARITY BY DIFFERENT FERTILIZE

M. V. Radchenko

The results of research on the impact of the variety and dosage of fertilizer on productivity of buckwheat. According to the research it has been found that varieties studied responded differently to doses of fertilizer. On average for the years of research significantly higher seed yield of buckwheat 3.11, 2.85 t/ha formed crops placed on option $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Avangard R}$ grain 1.0 l/ha at sowing varieties Uvileina 100 and Selianochka, respectively.

Keywords: buckwheat, variety, fertilizer dosage, yield.

Рецензент: Кожушко Н.С.

УДК 579.24:579.64

ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКТЕРИЗАЦІЇ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ПРЕПАРАТОМ АБТ У РІЗНИХ МОДИФІКАЦІЯХ

В. М. Нестеренко

С. Ф. Козар, к.с.-г.н., с.н.с.

Т. А. Євтушенко, к.с.-г.н., с.н.с.

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН

О. В. Куц, к.с.-г.н., с.н.с., Інститут овочівництва і баштанництва НААН

*Наведено результати вивчення впливу мікробного препарату АБТ при вирощуванні цибулі ріпчастої. Встановлено, що найефективнішим є модифікований біопрепарат на основі *A. vinelandii* М-Х. За його дії підвищується азотфіксувальна активність від 67 % до 69 %, маса цибулин – від 43 % до 64 %, врожайність – від 20 % до 26 %, при цьому вміст нітратів знижується від 10 % до 29 %.*

Ключові слова: азотобактер, мікробний препарат АБТ, цибуля ріпчаста, азотфіксувальна активність, нітрати, продуктивність.

Постановка проблеми. У наш час найбільш поширеним засобом збільшення врожайності сільськогосподарських культур є застосування в рослинництві мінеральних добрив, але їх інтенсивне використання супроводжується забрудненням навколишнього середовища, зниженням видового різноманіття і стійкості агроєко-систем, а також погіршенням стану ґрунтів, і, як

наслідок, якості продукції [1]. У зв'язку з цим зростає потреба в хімічно незабруднених продуктах, оскільки в Україні, як і в усьому світі, актуальною стає біологізація землеробства. Особливу увагу потрібно звернути на овочеву продукцію, серед якої важливе місце належить цибулі ріпчастій.

Один із шляхів поліпшення якості овочевої продукції – забезпечення повноцінного функціо-

нування в агроценозах корисних ґрунтових мікроорганізмів [1], що досягається застосуванням мікробних препаратів на основі азотфіксувальних бактерій. Це є особливо актуальним для цибулі ріпчастої, оскільки створення оптимальних умов для живлення цибулі ріпчастої впродовж вегетації є складним процесом, який зумовлений слабким розвитком її кореневої системи.

В Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН розроблено експериментальний мікробний препарат АБТ для овочевих культур на основі бактерій роду *Azotobacter*. Препарат комплексно впливає на продукційний процес овочевих культур шляхом забезпечення підвищення польової схожості й енергії проростання насіння, формування розвиненої кореневої системи рослин, постачання їм зв'язаного азоту в доступній формі, інтенсифікації використання поживних речовин, у результаті чого підвищується стійкість рослин до захворювань та покращується якість продукції. В результаті вдосконалення технології виробництва препарату АБТ було створено його модифіковану форму на основі мікроорганізмів у стані спокою (цист), що дозволило подовжити термін його зберігання [6, 7]. На наступному етапі досліджень необхідно вивчити вплив даного препарату на рослини цибулі ріпчастої.

У зв'язку з вищезазначеним, метою наших досліджень було вивчення впливу різних модифікацій мікробного препарату АБТ на азотфіксувальну активність у ризосфері цибулі ріпчастої, вміст нітратів у продукції, а також продуктивність даної культури.

Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень.

Ефективність бактеризації насіння цибулі ріпчастої вивчали в умовах ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу, досліди було закладено на базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН із сортами цибулі Ткаченківська та Веселка на чорноземі типовому з поливом способом дощування. Досліди проведено протягом 2011-2013 рр.

Схема польового досліду з цибулею ріпчастою:

1. Контроль (без інокуляції).
2. Бактеризація мікробним препаратом АБТ на основі консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii*.
3. Бактеризація модифікованим мікробним препаратом АБТ на основі консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii*.
4. Бактеризація мікробним препаратом АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х.
5. Бактеризація модифікованим мікробним препаратом АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х.

Для закладання польового досліду були виготовлені експериментальні партії препаратів на основі *A. vinelandii* М-Х та консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii* згідно лабораторно-

го регламенту. З метою вдосконалення препарату АБТ його було модифіковано шляхом переведення мікроорганізмів у форму цист.

Бактеризацію насіння цибулі ріпчастої проводили перед висівом у ґрунт. Насіння цибулі обробляли робочою сумішшю об'ємом 20 см³ розчину на 1,0 кг насіння з розрахунку 10000 бактеріальних клітин на насінину. У контрольному варіанті насіння обробляли водопровідною водою. Повторність варіантів чотирикратна. Площа облікової ділянки становила 10 м². Сівбу культури проводили на початку квітня за схемою (0,7 м × 0,04 м). Агротехніка вирощування цибулі загальноприйнята для ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу [8].

Зразки ґрунту для аналізу відбирали з ризосфери рослин цибулі ріпчастої у фазах трьох листків, чотирьох-п'яти листків та технічної стиглості.

Визначення активності азотфіксації мікроорганізмів проводили ацетиленовим методом на газовому хроматографі Chrom-4 з полум'яно-іонізаційним детектором на колонці з β - β - диоксипропіонітрилом [9].

Динаміку росту та накопичення біомаси рослин цибулі ріпчастої вивчали за загальноприйнятими методиками [10].

Для визначення нітратів використовували «Методику визначення нітратів і нітритів у продуктах рослинництва» №5048-89 [11].

Планування і проведення польових дослідів, облік урожаю проводили за Доспеховим А. Б. [8].

Статистичний обрахунок результатів проводили за допомогою дисперсійного аналізу. Результати модельних, вегетаційних і польових дослідів обраховували методом однофакторного дисперсійного досліду. Для оцінки вірогідності відмінностей між варіантами дослідів вираховували найменшу істотну різницю (HIP_{05}) за формулою [8]:

$$HIP_{05} = mdt_{05}$$

md – похибка різниці;

t_{05} - критерій Стьюдента.

Результати досліджень. У результаті проведених дослідів встановлено, що бактеризація істотно впливала на азотфіксувальну активність мікроорганізмів у ризосфері рослин цибулі ріпчастої. Найвищі показники нітрогеназної активності в усіх варіантах були у фазі чотирьох-п'яти листків. Так, у сорту Ткаченківська при застосуванні мікробного препарату АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* досліджуваний показник становив 46 нмоль C₂H₄/г сухого ґрунту/годину (рис. 1), що на 13 % вище за контроль, а за використання модифікованого препарату ця активність перевищувала контроль на 47 %.

Застосування АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х мало більший вплив на показник азотфіксува-

льної активності, і він становив 57 нмоль С₂Н₄/г сухого ґрунту/годину, що вище контролю на 40 %. Найвищою азотфіксувальна активність була при застосуванні модифікованого мікробного препарату на основі цього штаму бактерій, оскільки в даному варіанті досліджуваний показник перевищує контроль на 67 %, а в порівнянні з АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* – на 37 %.

При застосуванні мікробного препарату АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* у цибулі ріпчастої сорту Веселка азотфіксувальна активність становила 43 нмоль С₂Н₄/г сухого ґрунту за годину, що на 17 % вище контролю. За

використання модифікованого препарату на основі консорціуму азотобактера досліджуваний показник перевищував контроль на 51 %.

АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х був ефективнішим у порівнянні з контролем. Так, у фазі розвитку чотирьох-пяти листків азотфіксувальна активність становила 54 нмоль С₂Н₄/г сухого ґрунту за годину, що вище контролю на 46 %, при застосуванні модифікованого мікробного препарату на основі цього штаму бактерій азотфіксувальна активність перевищувала контроль на 69 %, а відповідний показник АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* – на 34 %.

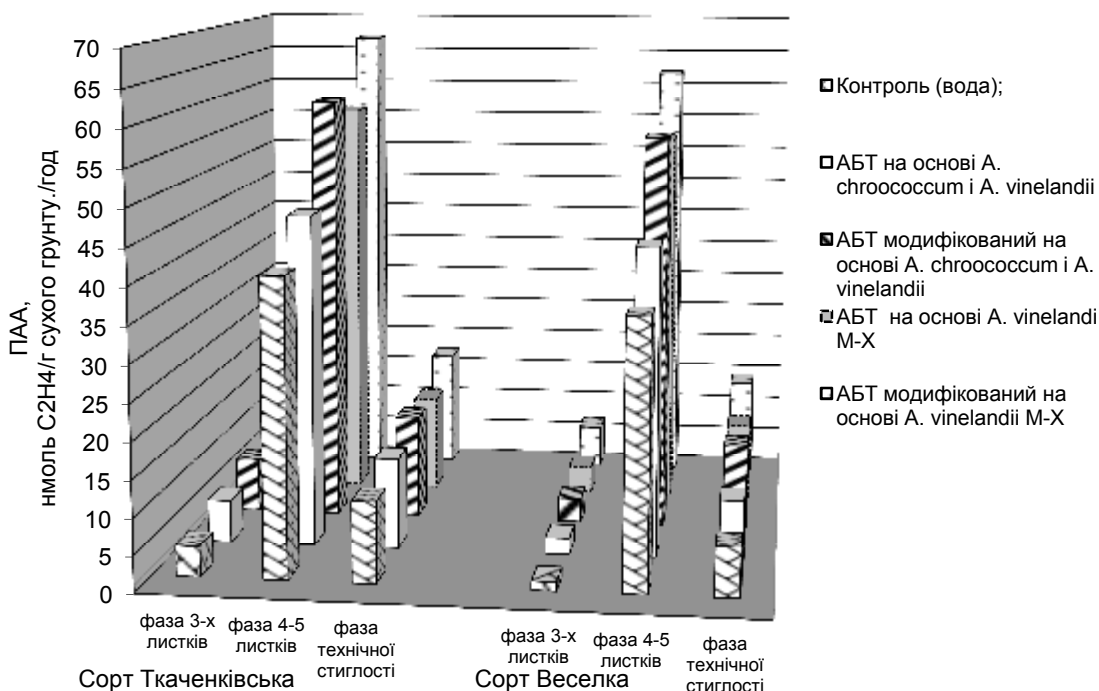


Рис. 1. Вплив бактеризації насіння на потенційну активність азотфіксації (ПАА) в ризосфері цибулі ріпчастої, польовий дослід, 2011-2013 рр.

Важливим показником якості сільськогосподарської продукції є вміст нітратів, допустимий вміст яких для цибулі ріпчастої становить 90 мг/кг сирової маси [10]. Проведені нами дослідження свідчать про те, що за використання мікробного препарату АБТ в різних модифікаціях вміст нітратів у

отриманій продукції був достовірно нижчим. Так, за впливу АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* вміст нітратів у цибулинах становив 46,1 мг/кг сирової маси, що нижче контролю на 6 % (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив передпосівної бактеризації насіння цибулі ріпчастої на вміст нітратів у цибулинах, польовий дослід в умовах Лісостепу, 2011-2013 рр.

Варіанти досліджу	Вміст нітратів у цибулинах, мг/кг сирової маси	
	Сорт Ткаченківська	Сорт Веселка
Контроль (без бактеризації)	48,7	79,5
АБТ на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	46,1	71,5
АБТ модифікований на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	44,1	62,7
АБТ на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	44,5	62,5
АБТ модифікований на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	42,3	57,6
НІР ₀₅	0,21	0,25

З наведених даних видно, що за використання модифікованого мікробного препарату на основі консорціуму азотобактера, вміст нітратів у продукції був нижчим і становив 44,1 мг/кг сирової

маси, що на 11 % нижче у порівнянні з контрольним варіантом. У варіанті з АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х, досліджуваний показник становив 44,5 мг/кг (на 9,3 % нижче контролю), однак

найістотніше він знижувався за дії модифікованої форми препарату на основі *A. vinelandii* М-Х і становив 42,3 мг/кг сирової маси (на 15 % нижче контролю), а в порівнянні з модифікованим АБТ на основі консорціуму азотобактера цей показник знижувався на 4,1 %.

Вміст нітратів у рослинах цибулі сорту Веселка за дії АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* становив 71,5 мг/кг сирової маси, і був нижче контролю на 11 %. За використання модифікованого препарату на основі консорціуму азотобактера, досліджуваний показник становив 62,7 мг/кг сирової маси, що нижче контролю на 27 %. При цьому, при застосуванні біопрепарату на основі *A. vinelandii* М-Х, вміст нітратів у цибулинах був у межах похибки – 62,5 мг/кг, що нижче контролю на 27 %. Найефективнішим виявився модифікований АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х, оскільки за його дії вміст нітратів зменшився у порівнянні з контрольним варіантом на 38 % і становив, відповідно, 57,66 мг/кг, що в порівнянні

з модифікованим АБТ на основі консорціуму азотобактера менше на 9 %.

Отримані дані пояснюються тим, що інтенсивніше засвоєння азоту бактеризованими рослинами не супроводжується зростанням вмісту в них нітратів, оскільки останні залучаються до активного синтезу білків.

Наведені дані свідчать про те, що інтенсивність засвоєння сполук азоту бактеризованими рослинами і, як наслідок, зменшення вмісту в продукції нітратів, залежить від сорту цибулі: більш чутливою виявилася цибуля сорту Веселка, менш – сорту Ткаченківська.

Для оцінки ефективності мікробних препаратів важливим показником є маса цибулин. Як показали дослідження, при застосуванні мікробного препарату АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* в цибулі ріпчастої сорту Ткаченківська маса цибулин зростала на 9 % відносно контролю, а за використання модифікованої форми даного препарату – на 21 % (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив бактеризації на масу цибулин, польовий дослід, 2011-2013 рр.

Варіанти досліді	Маса цибулин, г	
	Сорт Ткаченківська	Сорт Веселка
Контроль (без бактеризації)	44,3	37,4
АБТ на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	48,3	41,3
АБТ модифікований на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	53,4	51,9
АБТ на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	52,5	50,8
АБТ модифікований на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	63,2	61,1
НІР ₀₅	0,33	0,36

АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х був ефективнішим, оскільки при його використанні маса цибулин зростала на 18 % відносно контрольного варіанта, при застосуванні модифікованої форми препарату – на 43 %. В порівнянні з модифікованим АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* цей показник був вищим на 18 %.

При застосуванні мікробного препарату АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* в цибулі ріпчастої сорту Веселка отримано аналогічні результати. Так, маса цибулин зросла на 11 % відносно контролю, а за використання модифікованого препарату з цими бактеріями – на 39 % відносно контролю.

За використання АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х ефективність була нижчою: досліджуваний показник зростав на 36 % відносно контролю, при застосуванні модифікованого препарату цей показник зростав на 64 % в залежності від року досліджень, у порівнянні з модифікованим АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* він був вищим на 18 %.

У результаті обліку врожайності встановлено, що найбільш ефективним був модифікований мікробний препарат. За обробки насіння цибулі ріпчастої сорту Ткаченківська мікробним препаратом АБТ (модифікованим) на основі *A. vinelandii* М-Х, оскільки врожайність в середньому складала 20,5 т/га, що на 26 % вище контролю [12]. При обробці цибулі ріпчастої сорту Веселка середня за досліджуваний період врожайність складала 15,3 т/га, що на 20 % вище за контрольний варіант.

Висновки. Отже, результати досліджень свідчать про те, що в технології вирощування цибулі ріпчастої найефективнішим є модифікований мікробний препарат АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х, за дії якого підвищується азотфіксувальна активність в ризосфері рослин від 67 % до 69 %, збільшується маса цибулин від 43 % до 64 %, а врожайність – від 20 % до 26 %. При цьому вміст нітратів в продукції знижується від 15 % до 38 %.

Список використаної літератури:

1. Тибурський Ю. Екологічне сільське господарство: крок перший : екологічне землеробство : посібник / [Тибурський Ю., Підліснюк В., Солтисак У. Стефановська Т., Калініченко І. та ін.]; за ред. В. Підліснюк. – К. : Видавництво Національного аграрного університету, 2006. – 80 с.
2. Вирощування цибулі ріпчастої скоростиглих сортів: [метод. рек.] / ред. О. Д. Вітанов. – Х., 2005. – 12 с.

3. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія : [навчальний посібник] / Г. О. Іутинська. — К. : Арістей, 2006. — 284 с.
4. Біологічний азот / [Патика В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. та ін]; ред. В. П. Патики. — К. : Світ, 2003. — 422 с.
5. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика : [монографія] / [Волкогон В. В., Надкернична О. В., Ковалевська Т. М. та ін.]; за ред. В. В. Волкогона. — К. : Аграрна наука, 2006. — 311 с.
6. Нестеренко В. М. Вплив діазотрофів на проростання насіння цибулі ріпчастої / В. М. Нестеренко // Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. — Чернігів : ЦНТЕІ, 2010. — Вип. 13. — С. 95–104.
7. Нестеренко В. М. Особливості цистоутворення у *Azotobacter vinelandii* і *Azotobacter chroococcum* за впливу температури і вологості / В. М. Нестеренко, С. Ф. Козар, Т. А. Жеребор, Т. О. Усманова // Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. — Чернігів : ЦНТЕІ, 2010. — Вип. 18. — С. 75-81.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами математической обработки результатов исследований) / А. Б. Доспехов. — М. : Агропромиздат, 1985. — 351 с.
9. Умаров М. М. Ацетиленовый метод изучения азотфиксации в почвенно-микробиологических исследованиях / М. М. Умаров // Почвоведение. — 1976. — № 11. — С. 119-123.
10. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за редакцією Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. — Харків : Основа, 2001. — 369 с.
11. ДСТУ 29270-95 «Продукти переробки плодів і овочів. Методи визначення нітратів в овочах», «Методика визначення нітратів і нітритів у продуктах рослинництва», № 5048-89.
12. Козар С. Ф. Ефективність застосування мікробного препарату АБТ в технології вирощування цибулі ріпчастої / Козар С. Ф., Нестеренко В. М., Євтушенко Т. А. [та ін.] // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України 6 Серія «Агрономія». — К. : ВЦ НУБіП України, 2013. — Вип. 183, ч. 1. — С. 207–214.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЗАЦИИ ЛУКА РЕПЧАТОГО ПРЕПАРАТОМ АБТ В РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЯХ

С. Ф. Козар, Т. А. Евтушенко, В. М. Нестеренко, А. В. Куц

*Приведены результаты изучения влияния микробного препарата АБТ при выращивании лука репчатого. Установлено, что наиболее эффективным является модифицированный биопрепарат на основе *A. vinelandii* М-Х. Под его действиям повышается активность азотфиксации от 67% до 69%, масса луковиц – от 43% до 64%, урожайность – от 20% до 26%, при этом содержание нитратов снижается от 10% до 29%.*

Ключевые слова: азотобактер, микробный препарат АБТ, лук репчатый, активность азотфиксации, нитраты, производительность.

THE DETAILED ABSTRACT THE EFFICIENCY OF THE ONION BACTERIZATION WITH THE PREPARATION ABT OF THE VARIOUS MODIFICATIONS

S. F. Kozar, T. A. Yevtushenko, V. M. Nesterenko, O. V. Kutz

*The paper presents the results of the study of the influence of microbial preparation ABT for growing onions. It was established that the most effective is the biological product based on modified *A. vinelandii* M-X. By the action of it, the nitrogen activity increased from 67 % to 69 %, the bulbs mass – from 43 % to 64 %, the crop capacity – from 20 % to 26 %, herewith, the nitrate content was decreased from 10 % to 29 %.*

Key words: Azotobacter, microbial preparation ABT, onion, nitrogenfixing activity, nitrates, productivity.

Надійшла до редакції: 21.02.2015 р.

Рецензент: Жатова Г.О.