

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ АБТ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ

**С. Ф. Козар, В. М. Нестеренко, Т. А. Євтушенко,
О. В. Фірсівський, Т. О. Усманова**
**Інститут сільськогосподарської мікробіології
та агропромислового виробництва НААН**

*Представлено результати досліджень впливу мікробного препарату АБТ на основі *Azotobacter vinelandii* М-Х та консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii* на врожайність цибулі ріпчастої сортів Стригунівська носівська, Веселка та Ткаченківська. Встановлено, що найбільший вплив на досліджуваний показник має препарат на основі *A. vinelandii* М-Х у стані цист. Приріст урожаю за застосування цього препарату становив від 23 до 27 %.*

Цибуля ріпчаста, врожайність, бактеризація, мікробний препарат АБТ, азотобактер.

Однією з провідних овочевих культур в Україні є цибуля ріпчаста, її посівні площі становлять 7 % посівів усіх овочевих рослин [1, 5]. Цибулини цієї сільськогосподарської культури містять цукри, вітамін С, білки, вуглеводи, а також ефірні сполуки, які мають фітонцидні властивості [5].

Створення оптимальних умов для живлення цибулі ріпчастої протягом вегетації є складним процесом, зумовленим слабким розвитком її кореневої системи, яка чутлива до підвищення концентрації ґрунтового розчину [2, 10, 12].

У наш час найбільш поширеним засобом підвищення врожайності рослин є застосування хімічних добрив і пестицидів, але їх інтенсивне використання супроводжується забрудненням навколишнього середовища, зниженням видового різноманіття й стійкості агроєкосистем, а також погіршенням стану ґрунтів [4, 9], тому в Україні, як і в усьому світі, актуальною стає біологізація землеробства.

Важливим елементом живлення цибулі є азот. Він впливає на розвиток листової поверхні, інтенсивність фотосинтезу й накопичення сухої речовини та цукрів [2]. Одним із шляхів забезпечення цієї рослини азотом може бути використання препаратів на основі ґрунтових діазототрофів. Проте умови застосування цих мікробних препаратів у технології вирощування цибулі вивчено не достатньо. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми може бути дослідження впливу азотфіксуючих бактерій на цибулю ріпчасту та вдосконалення вже існуючих мікробних препаратів на їх основі.

В Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН (ICMAV НААН) розроблено мікробний препарат АБТ на основі бактерій роду *Azotobacter*, рекомендований для бактеризації овочевих культур, проте його ефективність під час вирощування цибулі ріпчастої не перевіряли.

Мета дослідження – вивчити вплив мікробного препарату АБТ на врожайність цибулі ріпчастої.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктами досліджень були мікробний препарат АБТ, цибуля ріпчаста сортів Стригунівська носівська, Веселка, Ткаченківська.

Для перевірки в польових дослідах були виготовлені експериментальні партії препарату АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х та на основі консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii*. З метою вдосконалення препаратів їх було модифіковано шляхом індукування цистоутворення бактерій, які є їх основою.

Польові досліди було закладено згідно загальноприйнятій технології [6, 8]. В умовах ґрунтово-кліматичної зони Полісся дослід проведено з цибулею ріпчастою сортів Стригунівська носівська і Веселка на дерново-підзолистому легкосуглинковому ґрунті з використанням краплинного зрошення. В умовах ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу польові дослідження проведено з сортами цибулі Ткаченківська та Веселка на чорноземі типовому з поливом способом дощування.

У польових дослідах було передбачено такі варіанти: 1) контроль (обробка водою); 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.

Бактеризацію насіння проводили в день посіву. Насіння обробляли робочою сумішшю, яку готували шляхом суспендування препарату у воді із розрахунку 10 тис. бактеріальних клітин на одну насінину. Розміщення ділянок у досліді рендомізоване. Повторність варіантів – чотирикратна. Площа облікової ділянки становила 10 м².

Результати дослідження та їх аналіз. У наших попередніх роботах було встановлено, що найістотніший вплив на проростання насіння цибулі ріпчастої має штам *A. vinelandii* М-Х та було визначено оптимальне бактеріальне навантаження на насінину [11]. Крім того, було вдосконалено технологію виробництва бактеріального препарату АБТ, у результаті чого отримано його модифіковану форму, де мікроорганізми знаходяться в стані цист, що дозволило подовжити термін зберігання АБТ, оскільки клітини азотобактера можуть знаходитись у стані спокою протягом років і проростають після відновлення оптимальних умов існування [13]. Тобто застосування таких препаратів дозволить забезпечити стабільну прибавку врожаю, оскільки цисти представників роду *Azotobacter* більш стійкі до дії несприятливих умов навколишнього

середовища, ніж вегетативні клітини. Так, вони вдвічі стійкіші до дії ультрафіолетового випромінювання, висушування, гамма-випромінювання, до впливу ультразвуку тощо [13, 14].

Ефективність мікробного препарату АБТ було перевірено в польовому досліді.

У результаті проведених досліджень встановлено, що за дії мікробних препаратів врожайність цибулі ріпчастої збільшувалася. Однак, із даних, наведених у таблиці 1, видно, що у варіантах із бактеризацією модифікованими мікробними препаратами приріст урожаю був значно вищим, ніж за використання мікробних препаратів, на основі бактерій в активному стані.

Так, у 2011 році за обробки насіння цибулі ріпчастої сорту Стригунівська носівська в умовах ґрунтово-кліматичної зони Полісся мікробним препаратом АБТ (модифікованим) на основі консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii* врожайність цибулі становила 18,2 т/га, що на 18 % вище контролю.

Аналогічна закономірність простежувалася й за вирощування цибулі ріпчастої сорту Веселка в умовах ґрунтово-кліматичної зони Полісся.

1. Вплив бактеризації на врожайність цибулі ріпчастої (польовий дослід в умовах Полісся)

Варіанти дослідів	2011			2012			Середнє за 2 роки		
	Урожай- ність, т/га	Приріст		Урожай- ність, т/га	Приріст		Урожай- ність, т/га	Приріст	
		т/га	%		т/га	%		т/га	%
Сорт Стригунівська носівська									
Контроль (без бактеризації)	15,4	-	-	14,7	-	-	15,1	-	-
АБТ на основі основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	16,5	1,1	7	15,6	0,9	6	16,1	1,0	6
АБТ (модифікований) на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	18,2	2,8	18	17,3	2,6	18	17,8	2,7	18
АБТ на основі <i>A. vinelandii</i> M-X	17,5	2,1	13	16,8	2,1	14	17,2	2,1	14
АБТ (модифікований) на основі <i>A. vinelandii</i> M-X	19,0	3,6	23	18,2	3,5	24	18,6	3,5	23
HIP ₀₅	0,66			0,55					
Сорт Веселка									
Контроль (без бактеризації)	20,1	-	-	18,1	-	-	19,1	-	-
АБТ на основі основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	21,5	1,4	7	19,3	1,2	7	20,4	1,3	7
АБТ (модифікований) на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	24,6	4,5	22	21,1	3,0	17	22,8	3,7	19
АБТ на основі <i>A. vinelandii</i> M-X	22,2	2,1	10	20,8	2,7	15	21,5	2,4	12
АБТ (модифікований) на основі <i>A. vinelandii</i> M-X	26,2	6,1	30	22,4	4,3	24	24,3	5,2	27
HIP ₀₅	0,68				0,58				

2. Вплив бактеризації на врожайність цибулі ріпчастої (польовий дослід в умовах Лісостепу)

Варіанти дослідів	2011			2012			Середнє за 2 роки		
	Урожай- ність, т/га	Приріст		Урожай- ність, т/га	Приріст		Урожай- ність, т/га	Приріст	
		т/га	%		т/га	%		т/га	%
Сорт Ткаченківська									
Контроль (без бактеризації)	14,9	-	-	16,9	-	-	15,9	-	-
АБТ на основі основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	16,1	1,0	8	19,0	1,0	12	17,6	1,7	10
АБТ (модифікований) на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	17,8	2,9	19	20,7	2,9	22	19,2	3,3	20
АБТ на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	16,6	1,7	11	19,5	1,7	15	18,1	2,2	14
АБТ (модифікований) на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	18,6	3,7	25	21,4	3,7	25	20,0	4,1	25
HIP ₀₅	0,39			0,37					
Сорт Веселка									
Контроль (без бактеризації)	8,8	-	-	14,1	-	-	11,4	-	-
АБТ на основі основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	9,7	0,9	10	15,4	1,3	9	12,5	1,1	10
АБТ (модифікований) на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	11,0	2,2	25	16,0	1,9	13	13,5	2,1	18
АБТ на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	10,8	2,0	23	15,6	1,5	11	13,2	1,8	16
АБТ (модифікований) на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	11,1	2,3	26	17,1	3,0	21	14,1	2,7	24
HIP ₀₅	0,45			0,43					

За обробки насіння модифікованим мікробним препаратом АБТ на основі консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii* у 2011 році врожайність рослин збільшилася на 22 % відносно контролю. У 2012 році цей показник перевищував контрольний варіант на 17 %, а в середньому за 2 роки досліджень приріст врожаю від застосування цього препарату становив 3,7 т/га, що на 19 % вище контролю.

Найвища врожайність цибулі ріпчастої сорту Веселка спостерігалась у варіанті з обробкою насіння мікробним препаратом АБТ (модифікованим) на основі *A. vinelandii* М-Х. За його обробки в умовах Полісся врожайність цибулі в 2011 році становила 26,2 т/га (на 30 % вище за контроль). У 2012 році цей показник становив 22,4 т/га і перевищив контроль на 24 %. У середньому за два роки досліджень приріст урожаю від застосування цього препарату за період дослідження склав 5,2 т/га, що на 27 % вище за контрольний варіант.

В умовах ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу також найбільш ефективними були модифіковані мікробні препарати. З таблиці 2 видно, що за обробки насіння цибулі ріпчастої сорту Ткаченківська модифікованим мікробним препаратом АБТ на основі консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii* в 2011 році врожайність становила 17,8 т/га (на 19 % вище контролю), а в 2012 році цей показник становив 20,7 т/га (на 22 % вище за контрольний варіант). Середня за два роки врожайність становила 19,2 т/га і перевищувала контроль на 20 %.

Найвища врожайність цибулі спостерігалась у варіанті з обробкою насіння мікробним препаратом АБТ (модифікованим) на основі *A. vinelandii* М-Х. За його обробки досліджуваний показник у 2011 році становив 18,6 т/га і перевищував контроль на 25 %, у 2012 році – 21,4 т/га, що на 25 % вище контролю.

За бактеризації насіння цибулі ріпчастої сорту Веселка в умовах ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу спостерігали аналогічну закономірність. Так, у варіантах із бактеризацією врожайність була вищою ніж у контролі. У 2011 році врожайність цибулі за обробки мікробним препаратом АБТ (модифікованим) на основі консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii* становила 11,0 т/га, що на 25 % вище контролю, а в 2012 році – 16,0 т/га і перевищила контрольний варіант на 13 %. У середньому за два роки досліджень за дії цього препарату врожайність збільшилася відносно контролю на 18 %.

Найвища врожайність цибулі ріпчастої сорту Веселка в умовах ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу спостерігалась у варіанті з обробкою насіння модифікованим мікробним препаратом АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х. За обробки цим мікробним препаратом врожайність у 2011 році становила 11,1 т/га (на 26 % вище за контроль), у 2012 році – 17,1 т/га (на 21 % вище контролю). Середня за два роки досліджень врожайність складала 14,1 т/га, що на 24 % вище контрольного варіанта.

Загалом найвищу врожайність було отримано за бактеризації цибулі ріпчастої сорту Веселка в умовах ґрунтово-кліматичної зони Полісся. Так, за вирощування цього сорту в таких умовах приріст урожайності становив 5,2 т/га, що перевищило контроль на 27 %. Слід зазначити, що в умовах Лісостепу цей показник збільшився відносно контролю на 24 %. На такому ж рівні був приріст інших сортів цибулі й становив 3,5 т/га для сорту Стригунівська носівська та 4,1 т/га для сорту Ткаченківська, що вище контролю на 23 й 25 % відповідно.

Висновки. Отже, у технології вирощування цибулі ріпчастої доцільно використовувати мікробний препарат АБТ (модифікований) на основі *A. vinelandii* М-Х, оскільки за його дії приріст врожаю збільшувався від 23 до 27 %.

Список літератури

1. Барабаш О. Ю. Овочівництво / О. Ю. Барабаш. – К. : Вища школа, 1994. – 374 с.
2. Бикіна Н. М. Агрохімічна оцінка використання добрив при вирощуванні цибулі ріпчастої на темно-сірих опідзолених ґрунтах Північного Лісостепу України : автореф. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.04 – «Агрохімія» / Н.М. Бикіна. – Х., 2001. – 30 с.
3. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормоводстве) / [И. А. Тихонович, А. П. Кожемяков, В. К. Чеботарь и др.] / под ред. Тихоновича И. А., Круглова Ю. В. – М. : ГНУ ВНИИСХМ, 2005. – 154 с.
4. Біологічний азот / [Патика В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. та ін]; за ред. В. П. Патики. – К. Світ, 2003. – 422 с.
5. Вирощування цибулі ріпчастої скоростиглих сортів : [метод. реком.] / за ред. О. Д. Вітанов. – Х., 2005. – 12 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами математической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Експериментальна ґрунтова мікробіологія / [Волкогон В. В., Надкернична О.В., Токмакова Л.М. та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2010. – 463 с.
8. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
9. Мишустин Е. Н. Биологическая фиксация атмосферного азота / Е. Н. Мишустин, В. К. Шильникова. – М., 1968. – 530 с.
10. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика : моногр. / [Волкогон В. В., Надкернична О. В., Ковалевська Т. М. та ін.]; за ред. В. В. Волкогона. – К. Аграрна наука, 2006. – 312 с.
11. Музика Л. П. Обґрунтування елементів і прийомів технології вирощування цибулі з насіння та сіянки в Лісостепу України : автореф. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Л. П. Музика. – Х., 2005 – 20 с.
12. Особливості цистоутворення у *Azotobacter vinelandii* і *Azotobacter chroococcum* за впливу температури і вологості / [Нестеренко В. М., Козар С.Ф., Євтушенко Т.А., Усманова Т.О.] // Сільськогосподарська мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів : ЦНТЕІ, 2010. – Вип. 18. – С. 75–81.
13. Рубенчик Л. И. Азотобактер и его применение в сельском хозяйстве / Л. И. Рубенчик. – К. Изд. АН УССР, 1960. – 328 с.
14. Городній М. М. Урожайність та якість цибулі ріпчастої при використанні органічних і мінеральних добрив / Н. М. Бикіна, А. П. Іваницька // Науковий вісник НАУ. – 2000. – № 32. – С. 94–100.

*Представлены результаты исследований влияния микробного препарата АБТ на основе *Azotobacter vinelandii* М-Х и консорциума *A. chroococcum* и *A. vinelandii* на урожайность лука репчатого сортов Стригуновский носовский, Веселка и Ткаченковский. Установлено, что наибольшее влияние на исследуемый показатель имеет препарат на основе *A. vinelandii* М-Х в состоянии цист. Прирост урожая при применении данного препарата составлял от 23 до 27 %.*

Лук репчатый, урожайность, бактеризация, микробный препарат АБТ, азотобактер.

The studies' results of microbial preparation ABT, based on Azotobacter vinelandii M-X and a consortium of A. chroococcum and A. vinelandii, impact on the yield of onion sorts Stryhunivska nosivska, Veselka and Tkachenkivska, have been presented. It has been found that the greatest influence on the investigational index had preparation, based on A. vinelandii M-X in a state of cysts. Increase in yield when this preparation has been used ranged from 23 % to 27 %.

Onion, yield, bacterization, microbial preparation ABT, Azotobacter.