

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ АБТ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ

***С. Ф. Козар, В. М. Нестеренко, Т. А. Євтушенко,
О. В. Фірсовський, 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 ріпчата, врожайність, бактеризація, мікробний препарат АБТ, азотобактер.

Однією з провідних овочевих культур в Україні є цибуля ріпчата, 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 агроecosystem, 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 азотфіксувальних бактерій на цибулю ріпчасту та вдосконалення вже існуючих мікробних препаратів на їх основі.

В Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН (ІСМАВ 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 насініну. 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 насініну [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. 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 %.

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 основи <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> М-Х	17,5	2,1	13	16,8	2,1	14	17,2	2,1	14
АБТ (модифікований) на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	19,0	3,6	23	18,2	3,5	24	18,6	3,5	23
НІР ₀₅	0,66			0,55					
Сорт Веселка									
Контроль (без бактеризації)	20,1	-	-	18,1	-	-	19,1	-	-
АБТ на основі основи <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> М-Х	22,2	2,1	10	20,8	2,7	15	21,5	2,4	12
АБТ (модифікований) на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	26,2	6,1	30	22,4	4,3	24	24,3	5,2	27
НІР 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 основи <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
НІР ₀₅	0,39			0,37					
Сорт Веселка									
Контроль (без бактеризації)	8,8	-	-	14,1	-	-	11,4	-	-
АБТ на основі основи <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
НІР ₀₅	0,45			0,43					

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. – 374с.
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 АБТ, based on *Azotobacter vinelandii* М-Х 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* М-Х in a state of cysts. Increase in yield when this preparation has been used ranged from 23 % to 27 %.*

Onion, yield, bacterization, microbial preparation АБТ, *Azotobacter*.