

УДК 579:631.85/87:635.2

ВПЛИВ ДІАЗОТРОФІВ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ

Нестеренко В.М.

Науковий керівник — кандидат с.-г. наук С.Ф. Козар

Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН,
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027

E-mail: isgm@ukrpost.ua

*Представлено результати дослідження впливу бактеризації насіння цибулі ріпчастої на показники його проростання. У результаті проведених досліджень встановлено, що бактерії *Azotobacter vinelandii* М-Х, *Azotobacter chroococcum* М-70, *Enterobacter aerogenes* 30-ф, консорціум *Azotobacter vinelandii* і *Azotobacter chroococcum* суттєво впливають на схожість, швидкість, енергію та дружність проростання насіння цієї культури, а також на довжину і масу проростків.*

Ключові слова: *грунтові діазотрофи, проростання насіння.*

Цибуля ріпчаста – важлива сільськогосподарська культура. Річна потреба однієї людини в цьому овочі становить близько 10 кг [6, 7]. Цибулі відведено важливе місце в сільськогосподарському виробництві України – вона займає 7% в структурі посівних площ овочевих культур [8]. Висока цінність цибулі в харчовій промисловості обумовлена її хімічним складом, смаковими і лікувальними властивостями та здатністю добре зберігатись.

Створення оптимальних умов для живлення цієї рослини протягом вегетації є складним процесом, що пояснюється характером розвитку кореневої системи, яка чутлива до підвищення концентрації солей у ґрунтовому розчині [8]. Важливим елементом живлення цибулі є азот. Він впливає на розвиток листової поверхні і накопичення сухої речовини та цукрів, а також на інтенсивність фотосинтезу [8]. Одним із шляхів забезпечення цієї рослини азотом може бути застосування препаратів на основі ґрунтових діазотрофів. На сьогодні відомі бактерії родів *Azotobacter*, *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Enterobacter*; на основі яких розроблено мікробні препарати, що застосовуються для підвищення врожайності різних сільськогосподарських культур [14, 18]. Але їх вплив на

продукційний процес цибулі вивчено фрагментарно. Тому потрібно здійснювати пошук мікроорганізмів, які позитивно впливають на ріст і розвиток цієї рослини.

За літературними даними [17] відомо, що стимулювальний вплив бактерій на рослини проявляється з моменту проростання насіння. Тому доцільним є вивчення їхнього впливу на схожість, швидкість, енергію та дружність проростання, оскільки це є передумовою збільшення темпів росту, розвитку рослин, а також отримання високої врожайності культури [12].

Метою наших досліджень було виявити вплив діазотрофів на схожість, швидкість, енергію та дружність проростання насіння цибулі в лабораторних умовах та відібрати найактивніші штами мікроорганізмів.

Матеріали і методи. Об'єктами досліджень були *Azotobacter vinelandii* М-Х, *Azotobacter chroococcum* М-70, *Enterobacter aerogenes* 30-ф, *Rhizobium radiobacter* 10, *Rhizobium radiobacter* 204, *Azospirillum brasilense* 410 та *Azospirillum brasilense* 18-2, консорціум штамів *Azotobacter vinelandii* і *Azotobacter chroococcum*, які отримано з Національної колекції корисних ґрунтових мікроорганізмів Інституту сільськогосподарської мікробіології Національної академії аграрних наук України, насіння цибулі ріпчастої сорту Стригунівська.

Проведено дослідження впливу діазотрофів на такі параметри проростання насіння цибулі, як енергія, схожість, швидкість та дружність проростання, а також на довжину і масу її проростків [16, 17].

Бактерії роду *Azotobacter* вирощували в умовах періодичного культивування на мікробіологічній качалці при 220 об./хвилину за температури 28 ± 2 °С в рідкому середовищі Ешбі [19], *Enterobacter* та *Rhizobium* – у гороховому середовищі [13], *Azospirillum* – у рекомендованому середовищі [13].

Насіння цибулі сорту Стригунівська розкладали в чашках Петрі на фільтрувальному папері та обробляли культуральною рідиною мікроорганізмів [16, 17]. Були передбачені наступні варіанти обробки:

- 1) контроль (обробка водою);
- 2) нативна культуральна рідина (КР);
- 3) КР у розведенні з водою 1:10;
- 4) КР у розведенні з водою 1:30;

- 5) КР у розведенні з водою 1:50;
- 6) КР у розведенні з водою 1:100;
- 7) КР у розведенні з водою 1:200;
- 8) КР у розведенні з водою 1:500;
- 9) КР у розведенні з водою 1:1000.

Математичну обробку даних здійснювали стандартними математичними методами [11] та за використання комп'ютерної програми Statistica 6.0.

Результати та їх обговорення. При дослідженні не виявлено достовірного стимулювального впливу бактерій *R. radiobacter* 10, *R. radiobacter* 204, *A. brasilense* 410 та *A. brasilense* 18-2 на показники схожості, швидкості, енергії та дружності проростання насіння цибулі, а також довжину і масу проростків.

Виявлено, що бактеризація *A. vinelandii* М-Х, *E. aerogenes* 30-ф, *A. chroococcum* М-70 та консорціумом *A. vinelandii* і *A. chroococcum* сприяла підвищенню енергії проростання насіння. При застосуванні *A. vinelandii* М-Х та *E. aerogenes* 30-ф цей показник був найвищим за використання КР у співвідношенні з водою 1:30, що відповідно на 36 % та 35 % вище контролю (рис. 1, А). У варіанті з *A. chroococcum* М-70 найбільший вплив на енергію проростання насіння виявлено за використання КР у розведенні 1:100 (на 33 % вище контролю), з консорціумом *A. vinelandii* і *A. chroococcum* – у розведенні 1:150 (на 19 % вище за контроль).

Найвищі показники швидкості проростання насіння виявлено за обробки КР *A. vinelandii* М-Х у розведенні з водою у співвідношенні 1:30. У цьому розведенні даний показник перевищує контроль на 18 % (рис. 1, Б). При розведенні з водою КР *E. aerogenes* 30-ф у співвідношенні 1:30 цей показник був на 16 % вище контролю. За використання *A. chroococcum* М-70 найбільшу стимулювальну дію виявлено за використання його культуральної рідини в розведенні 1:100, що на 15 % вище за контроль. Для консорціуму *A. vinelandii* і *A. chroococcum* найкращим розведенням було 1:150.

Виявлено, що показник дружності проростання насіння цибулі найістотніше зростав за бактеризації *A. vinelandii* М-Х і в розведенні КР 1:30 перевищував контроль на 4 % (рис. 1, В). При використанні *E. aerogenes* 30-ф досліджуваний показник був найвищим у розведенні КР з водою в співвідношенні 1:30, що на

3 % вище контролю, для *A. chroococcum* М-70 за використання розведення КР 1:100 показник дружності на 2 % перевищував контроль. Обробка насіння цибулі консорціумом *A. vinelandii* і *A. chroococcum* найкраще впливала на досліджуваний показник у розведенні КР 1:150 – на 2 % вище контролю.

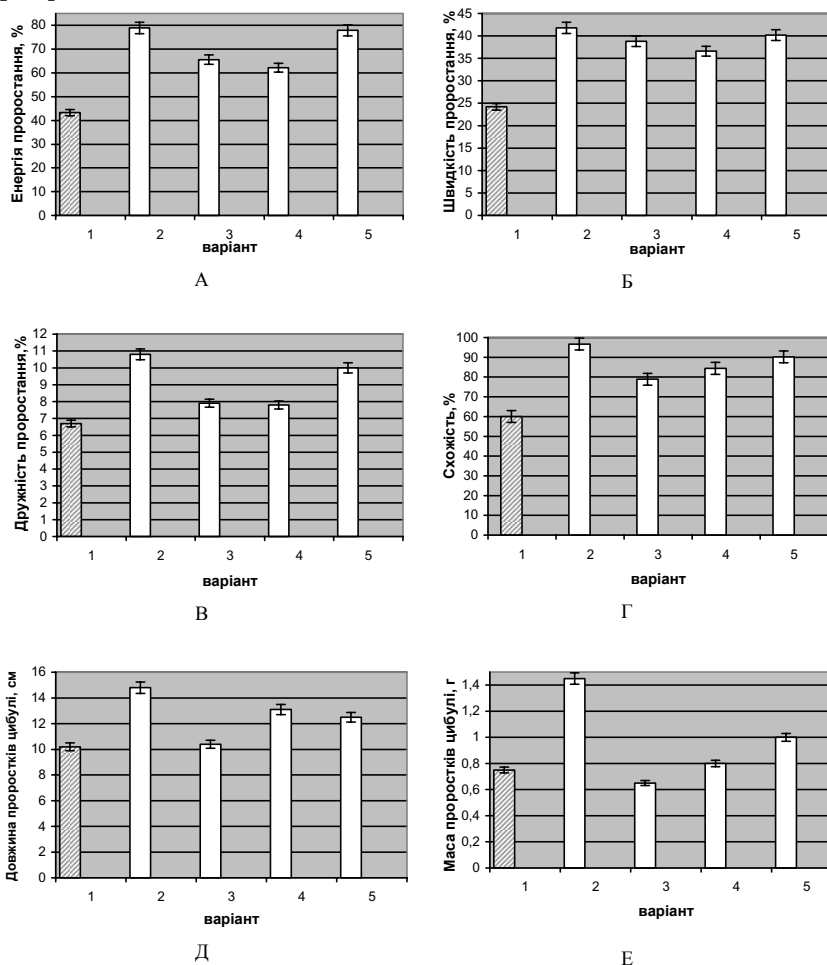
Встановлено, що найвища схожість насіння цибулі ріпчастої була при обробці КР *A. vinelandii* М-Х у розведенні 1:30, що на 37 % вище контролю (рис. 1, Г). У варіантах з іншими штамми мікроорганізмів схожість була нижчою, однак достовірно вищою, ніж у контролі. Так, за обробки насіння КР *E. aerogenes* 30-ф цей показник був найвищим при розведенні 1:30, що, відповідно, на 30 % вище контролю, у варіантах з консорціумом штамів *A. vinelandii* і *A. chroococcum* – при розведенні КР 1:150 і на 23 % перевищував контроль. Культуральна рідина *A. chroococcum* М-70 мала найвищий вплив у розведенні 1:100.

Було визначено також довжину проростків цибулі. Найбільший вплив на даний показник мала КР *A. vinelandii* М-Х у розведенні 1:30 – 14,8 см, що перевищує контроль на 45 % (рис. 1, Д). За обробки КР *E. aerogenes* 30-ф найбільша довжина проростків була за розведення 1:10 – 12,4 см, що на 20 % вище за контроль. Консорціум штамів *A. vinelandii* і *A. chroococcum* мав найістотніший вплив у розведенні КР 1:150.

Найбільший вплив на масу проростків мала КР *A. vinelandii* М-Х у розведенні 1:30 – 1,45 г, що перевищує контроль на 48 % (рис. 1, Е). Решта штамів мала істотно нижчий вплив на досліджуваний показник. Так, за обробки *E. aerogenes* 30-ф у розведенні 1:50 вплив на досліджуваний показник був найвищим. При цьому маса проростків склала 0,88 г (на 13 % вище контролю). За використання консорціуму штамів *A. vinelandii* і *A. chroococcum* цей показник найвищим був у розведенні 1:150 (маса проростків була на 7 % вище контролю).

Виявлений вплив бактерій на проростання насіння цибулі можна пояснити тим, що діазотрофи, крім фіксації атмосферного азоту, продукують рістстимулювальні речовини. Відомо [9], що на проростання насіння найістотніше впливають гібереліни, які прискорюють вихід його зі стану спокою, а також індолілоцтова кислота, яка прискорює поділ клітин проростка. Саме цим можна пояснити вищий, у порівнянні з іншими діазотрофами, вплив *A. vinelandii* М-Х на досліджувані показники проростання насіння

цибулі, адже цей штам азотобактера синтезує більше індолілоцтової кислоти (78 мкг/мл середовища) та гіберелінових речовин (176 мкг/мл середовища) [1], ніж решта досліджуваних штамів [2-5].



Примітка: 1 – контроль (обробка насіння цибулі водою);
 2 – обробка насіння цибулі КР *A. vinelandii* М-Х;
 3 – обробка насіння цибулі КР *A. chroococcum* М-70;
 4 – обробка насіння цибулі КР консорціуму *A. vinelandii* і *A. chroococcum*;
 5 – обробка насіння цибулі КР *E. aerogenes* 30-ф.

Рис. 1. Вплив мікроорганізмів на показники проростання насіння цибулі ріпчастої

Отже, виявлено позитивний вплив штамів *A. chroococcum* М-70, *A. vinelandii* М-Х, *E. aerogenes* 30-ф та консорціуму *A. vinelandii* і *A. chroococcum* на показники проростання насіння цибулі ріпчастої. Найбільший вплив на показники схожості, енергії проростання, швидкості проростання, дружності проростання, довжини і маси проростків мав штам *A. vinelandii* М-Х. При застосуванні цього штаму азотобактера показник енергії проростання перевищував контроль на 36 %, швидкості проростання – на 18 %, дружності – на 4 %, схожості – на 37 %, довжини проростків – на 45 %, маси проростків – на 48 %.

1. А.с. 1459183 СССР, МКИ4 С 05 F 11/08, С 12 N 1/20, С 12 R 1:065. Штамм бактерій *Azotobacter vinelandii* для производства бактериального удобрения под кормовую свеклу /Ю.М. Мочалов, В.И. Канивец. – № 4133167 / 31-13; заявл. 08.10.86.

2. А.с. 1459184 СССР, МКИ4 С 05 F 11/08, С 12 N 1/20 //Штамм бактерій *Azotobacter chroococcum* для производства удобрения азотобактерина под кормовую свеклу и овощные культуры /Ю.М. Мочалов. – № 4085950 / 22-13; заявл. 02.07.86.

3. А.с. 1621433 СССР, МКИ5 С 05 F 11/08, С 12 N 1/20. Штамм бактерій *Agrobacterium radiobacter* для производства бактериального удобрения под рис и пшеницу /Н.К. Шерстобоев, А.В. Хотянович, В.Ф. Патыка; заявл. 28.09.88.

4. А.с. 1476831 СССР, МКИ4 С 05 F11/08. Консорциум штаммов бактерій *Azotobacter chroococcum* и *Azotobacter vinelandii* для производства бактериальных удобрений под кормовую свеклу и капусту /Ю.М. Мочалов, В.И. Канивец. – № 4086625 /30-13; заявл. 02.07.86; опубл. 03.01.1989.

5. А.с. 1356454 СССР. Штамм бактерій *Enterobacter aerogenes* для производства бактериального удобрения под рис /О.А. Берестецкий, А.В. Ермолина, В.Ф. Патика. – № 3876213; заявл. 4.04.85; опубл. 01.08.87.

6. Бадина Г.В. Основы агрономии /Г.В. Бадина, А.В. Королев, Р.О. Королева. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 448 с.

7. Вирощування цибулі ріпчастої скоростиглих сортів: метод. рекомендації /ред. О.Д. Вітанов. – Харків, 2005. – 12 с.

8. Городній М.М. Урожайність та якість цибулі ріпчастої при використанні органічних і мінеральних добрив /Городній М.М., Бикіна Н. М., Іваницька А.П. //Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2000. – № 32. – С. 94-100.

9. Гродзинский А.М. Краткий справочник по физиологии растений /А.М. Гродзинский, Д.М. Гродзинский. – К.: Наукова думка, 1973. – 592 с.
10. Експериментальна ґрунтова мікробіологія /[В.В. Волкогон., О.В. Надкернична, Л.М. Токмакова та ін.]; за ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2010. – 463 с.
11. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов /Г.Ф. Лакин. – [4-е изд., исп. и доп.]. – М: Выс. шк., 1990. – 352 с.
12. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві /за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
13. Методы культивирования азотфиксирующих бактерий, способы получения и применения препаратов на их основе: метод. рекомендации /ред. А.В. Хотянович. – Л., 1991. – 43 с.
14. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика /[Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2006. – 311 с.
15. Музика Л.П. Обґрунтування елементів і прийомів технології вирощування цибулі з насіння та сіянки в Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 «рослинництво» /Л.П. Музика. – Харків, 2005. – 20 с.
16. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002 – [Чинний від 2004-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 178 с.
17. Некоторые новые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучения их свойств: метод. рекомендации /ред. Л.М. Доросинский. – Л., 1982. – 51 с.
18. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур /Мін. Аграрної політики України, УААН; [С.І. Мельник, В.А. Жилкін, М.М Гаврилюк, та ін.]. – К., 2007. – 52 с.
19. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии /Й. Сэги. – М.: Колос, 1983. – 296 с.
20. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии /Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева; под ред. В.К. Шильниковой. – [6-е изд.]. – М.: Дрофа, 2005. – 256 с.

ВЛИЯНИЕ ДИАЗОТРОФОВ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ЛУКА РЕПЧАТОГО

Нестеренко В.Н.

Институт сельскохозяйственной микробиологии НААН Украины,
г. Чернигов

*Представлены результаты исследования влияния бактериализации семян лука репчатого на показатели его прорастания. В итоге проведенных исследований установлено, что бактерии *Azotobacter vinelandii* М-Х, *Azotobacter chroococcum* М-70, *Enterobacter aerogenes* 30-Ф, консорциум *Azotobacter vinelandii* и *Azotobacter chroococcum* существенно влияют на всхожесть, скорость, энергию и дружность прорастания семян этой культуры, а также на длину и массу проростков.*

Ключевые слова: почвенные diaзотрофы, прорастание семян.

EFFECT OF DIAZOTROPHS ON GERMINATION OF ONION SEEDS

Nesterenko V.M.

Institute of Agricultural Microbiology NAAS of Ukraine, Chernihiv

*The paper studies the effect of onion seeds bacterization on their germination characteristics. It was shown that bacteria *Azotobacter vinelandii* M-X, *Azotobacter chroococcum* M-70, *Enterobacter aerogenes* 30-F, consortium of *Azotobacter vinelandii* and *Azotobacter chroococcum* have a significant influence on the germination capacity, speed, energy, and evenness of this crop seeds, as well as on its seedlings length and mass.*

Key words: soil diazotrophs, seeds germination.