

ВПЛИВ МІКРООРГАНІЗМІВ – АНТАГОНІСТІВ ФІТОПАТОГЕНІВ НА ЕПІФІТНУ МІКРОФЛОРУ ТА ПОСІВНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ НУТУ

Алексєєнко Н.В.

Південна дослідна станція Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН,
вул. К. Маркса, 107, смт. Гвардійське, АР Крим, 97513, Україна
E-mail: icxm@mail.ru

*Бактеризація насіння нуту штамами мікроорганізмів – антагоністів фітопатогенів *Bacillus sp. 01-1* та *Bacillus sp. 12501* знижує чисельність грибів-епіфітів при його зберіганні протягом шести місяців і позитивно впливає на посівні властивості.*

Ключові слова: нут, мікроорганізми – антагоністи фітопатогенів, посівні властивості.

Нут є однією з найстародавніших культур світового землеробства. У насінні цієї культури міститься 28-32 % білка і до 7 % олії. За багатством і якістю природного комплексу вітамінів та інших біологічно активних сполук насіння нуту є одним з найцінніших серед багатьох продуктів рослинного і тваринного походження. Проте вирощування культури інколи є досить проблемним, оскільки рослини нуту можуть вражатися багатьма хворобами. В умовах України розповсюджені дві хвороби: аскохітоз і (особливо) фузаріоз. Останній викликає в'янення сходів і дорослих рослин, насіння з яких втрачає життєздатність. Найбільшого розповсюдження фузаріозне в'янення набуває за вологої й прохолодної весни. Інфекція зберігається у ґрунті на рослинних рештках і передається через насіння. Уражене фітопатогенними грибами насіння втрачає посівні властивості, а також накопичує токсичні речовини, що призводить до захворювання людини та тварин [5, 8].

Використання хімічних протруйників насіння негативно впливає на формування бульбочок на корінні насіння і знижує їх азотфіксувальну активність, а також на схожість насіння при зберіганні. Замість хімічних фунгіцидів проти кореневих гнилей та інших захворювань нуту доцільно використовувати препарати на основі мікроорганізмів – антагоністів фітопатогенів, які не

поступаються за ефективністю хімічним протруйникам. Відомо, що інокульоване біопрепаратами насіння менше уражується хворобами в процесі зберігання, ніж протруєне [1, 3, 4, 6].

Метою наших досліджень було встановити вплив штамів *Bacillus sp.* 01-1 та *Bacillus sp.* 12501 – антагоністів фітопатогенів на кількісний склад епіфітних грибів і бактерій та на посівні властивості насіння нуту сорту Александрит у процесі зберігання.

Матеріали і методи. Об'єктами досліджень були штами *Bacillus sp.* 01-1 та *Bacillus sp.* 12501 – антагоністи фітопатогенів, які одержано в Південній дослідній станції Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН. Штам *Bacillus sp.* 01-1 виділено з епіфітної мікрофлори насіння помідорів сорту Шанс, штам *Bacillus sp.* 12501 ізольований з ґрунту цілини.

Як референтні у дослідах використовували бактеріальні штами: *Paenibacillus polymyxa* П, який є біоагентом препарату антифунгальної дії Біополіциду та *Bacillus subtilis* D-26 – основа Фітоспорину.

Біополіцид, який було розроблено на Південній дослідній станції Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН, виявляє високу антагоністичну активність до широкого спектру фітопатогенних грибів. Разом з тим, він не пригнічує росту штамів азотфіксувальних і фосфатмобілізувальних мікроорганізмів.

Фітоспорин (розробка Інституту мікробіології і вірусології НАНУ) використовується для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур, проявляє високу антагоністичну активність щодо збудників низки хвороб і за біологічною ефективністю не поступається сучасним хімічним і біологічним препаратам. Клітини і спори бактерій *Bacillus subtilis* D-26 швидко проникають у тканини проростків і захищають рослини від патогенів, здатних контамінувати внутрішні тканини [4].

У досліджах використовували насіння нуту *Cicer arietinum* L. сорту Александрит селекції Селекційно-генетичного інституту УААН. Сорт занесено до Реєстру сортів рослин України з 2001 року і рекомендовано для вирощування в зоні Степу України.

Дослідження проводили в лабораторних умовах. Насіння обробляли біопрепаратами, дотримуючись рекомендованих у виробництві доз. У контролі застосовували еквівалентну кількість води – 1 % від маси насіння. Інокуляційне навантаження складало 0,4-0,5 млн КУО бактеріальних клітин на 1 насінину.

Зміни чисельності грибів та бактерій на насінні перевіряли через добу, місяць та півроку зберігання інокульованого насіння. Методом розведень визначали кількість грибів на сушло – агарі з рН 5,5 та кількість бактерій – на гороховому агарі з рН 7,2. Дослід проводили в трьохкратній повторності [9].

Вплив мікробних препаратів антифунгальної дії на посівні властивості насіння нуту перевіряли після його зберігання протягом шести місяців. Умови проростання: температура (постійна) 20 °С, без освітлення, строк визначення енергії проростання – на 3 добу, схожості – на 7 добу [7].

Для визначення оптимального інокуляційного навантаження для передпосівної обробки насіння нуту обробляли біопрепаратами при розведенні водою 1:10, 1:100 та 1:1000.

Результати та їх обговорення. Аналіз результатів показав, що через добу після проведення інокуляції кількість бактерій у варіанті з обробкою насіння *Bacillus sp.* 01-1 була більшою майже вдвічі порівняно до варіанту з обробкою насіння Вітаваксом – 200 ФФ. Під впливом обробки насіння *Bacillus sp.* 01-1 чисельність грибів була найменшою в досліді.

Через місяць зберігання насіння кількість бактерій по всіх варіантах знижувалася на порядок (табл. 1). У варіанті з обробкою насіння *Bacillus sp.* 01-1 відмічено найбільшу чисельність бактерій через місяць і півроку зберігання – 7,8 та 3,4 тис. КУО/г, відповідно, що майже в 3 рази перевищувало показники варіанта з Вітаваксом-200 ФФ. У цьому ж варіанті за 6 місяців зберігання чисельність грибів зменшувалася в порівнянні з контролем на 92,5 %. При застосуванні *Bacillus sp.* 12501 чисельність грибів у порівнянні з контролем було меншою на 81,2 %. Обробка насіння Вітаваксом-200 ФФ через півроку зберігання забезпечила зниження кількості грибів і бактерій відповідно на 73,6 % та 50 % у порівнянні з контролем.

Слід зазначити, що раніше аналогічні дослідження були проведені з насінням жовтого і білого люпину, сої, квасолі та гороху, при цьому показано позитивний вплив обробки насіння представниками *Bacillus sp.* на посівні властивості насіння і біометричні показники проростків даних культур [2].

Таблиця 1. Вплив мікроорганізмів – антагоністів фітопатогенів на епіфітну мікрофлору насіння нуту сорту Александрит при зберіганні, тис. КУО /г насіння

Варіанти дослідів	1 доба		1 місяць		6 місяців	
	бактерії	гриби	бактерії	гриби	бактерії	гриби
Контроль	47,5±6,3	6,0±0,5	5,0±1,2	6,6±0,5	0,4±0,1	5,3±0,3
Вітавакс-200 ФФ	22,5±6,3	2,2±0,7	2,7±1,1	2,3±0,5	0,2±0,1	1,4±0,2
<i>Bacillus subtilis</i> D-26	32,5±4,8	2,1±0,4	1,6±0,2	2,3±0,2	0,5±0,1	1,7±0,4
<i>Raenibacillus polytuxa</i> П	17,5±4,8	1,0±0,3	3,9±0,9	2,0±1,0	1,0±0,3	1,2±0,3
<i>Bacillus sp.</i> 01-1	57,5±8,5	0,5±0,1	7,8±1,2	0,8±0,1	3,4±0,5	0,4±0,4
<i>Bacillus sp.</i> 12501	35,0±8,7	0,8±0,1	4,0±1,7	1,1±0,2	1,4±0,3	1,0±0,2

Таблиця 2. Посівні властивості насіння нуту сорту Александрит за зміни інокуляційного навантаження штамів мікроорганізмів – антагоністів фітопатогенів

Варіанти дослідів	Інокуляційне навантаження на 1 насінню, тис. КУО	Енергія проростання, %	Швидкість проростання*	Схожість, %	Дружність, %	Довжина корінця, см
Контроль		92,5	30,3	98,7	28,8	1,4
Вітавакс		100,0	33,3	100,0	37,4	1,2
<i>Bacillus subtilis</i> D-26	400,0	98,7	33,4	98,7	45,2	1,7
	40,0	96,2	32,4	98,7	42,2	1,8
	4,0	96,2	32,9	97,5	30,6	1,6
<i>Raenibacillus polytuxa</i> П	400,0	97,5	33,5	100,0	35,4	1,6
	40,0	98,7	31,8	100,0	35,4	1,7
	4,0	95,0	30,2	97,5	28,4	1,6
<i>Bacillus sp.</i> 01-1	500,0	98,7	33,1	100,0	35,4	1,9
	50,0	98,7	32,3	100,0	35,4	1,8
	5,0	96,2	31,2	100,0	24,9	1,8
<i>Bacillus sp.</i> 12501	400,0	96,2	31,3	100,0	29,1	1,8
	40,0	97,5	30,8	98,7	34,9	1,7
	4,0	97,5	30,9	98,7	28,7	1,7
НІР ₀₅		5,80	3,13	3,05	15,66	0,35

Примітка: *сума середніх чисел пророслих насінин щоденно

Проведені дослідження показали, що антагоніст фітопатогенів *Bacillus sp.* 01-1 активніше пригнічує розвиток епіфітних грибів насіння нуту при зберіганні протягом шести місяців, разом з тим кількість бактерій у цьому варіанті залишається найвищою в порівнянні з дією відомих препаратів.

Встановлено, що зміни інокуляційного навантаження мікроорганізмів – антагоністів фітопатогенів на насіння нуту при обробці рекомендованою та зменшеними дозами біопрепаратів не суттєво впливають на енергію, швидкість і дружність проростання та довжину корінця (табл. 2). Але 100 % схожість насіння відзначено в більшості варіантів при найвищому інокуляційному навантаженні, що відповідає рекомендованим дозам біопрепаратів (100 мл/га – порцію насіння) в розведенні водою 1:10.

Показники посівних властивостей насіння нуту сорту Александрит покращуються під дією інокуляції: штам *Bacillus sp.* 01-1 сприяє зростанню енергії проростання на 6,2 % та довжини корінця – на 28 % до контролю.

Таким чином, встановлено позитивний вплив штамів – антагоністів фітопатогенів *Bacillus sp.* 01-1 та 12501 на посівні якості насіння нуту. Зменшення інокуляційного навантаження у 10 та 100 разів істотно не впливало на посівні властивості нуту.

Показано, що при інокуляції насіння нуту сорту Александрит штамми *Bacillus sp.* 01-1 та 12501 зменшується чисельність епіфітних грибів через добу, відповідно на 92 % і 87 % порівняно до контролю та залишається на цьому рівні при зберіганні насіння протягом шести місяців.

1. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве / под ред. И.А. Тихоновича, Ю.В. Круглова. – М., 2005. – 154 с.

2. Ефективність обробки насіння бобових культур композиціями на основі бактерій роду *Bacillus* та ЕПАА /Л.А. Данкевич, С.В. Лапа, С.К. Воцелко [та ін.] //Основи формування продуктивності сільсько-господарських культур за інтенсивних технологій вирощування: зб. наук. праць. – К., 2008. – С. 167-173.

3. Фунгицидные свойства штамма *Bacillus subtilis* /А.И. Кузин, П.М. Кириченко, Н.И. Кузнецова [и др.] //С.-х. микробиол. в XIX–XXI веках. – СПб, 2001. – С. 30.

4. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика /[Волгогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. та ін.]. – К.: Аграрна

наука, 2006. – 312 с.

5. Молчанов О.Ю. Проблема резистентности фитопатогенных грибов к системным фунгицидам /О.Ю. Молчанов, В.И. Аболенцев, Г.В. Соловьева. – М., 1991. – 48 с.

6. Надкерничний С.П. Перспектива використання нових мікробних препаратів для захисту рослин від корневих патогенів /Надкерничний С.П. //Бюл. Ін-ту с.-г. мікробіол. — 1997. – № 1. – С. 13-16.

7. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови: ДСТУ 2240-93. – [Чинний від 2008-06-18]. – К.: Держстандарт України, 2008. – 73 с.

8. Січкарь В.І. Нут. Ботанічна характеристика. Біологічні особливості, агротехніка та нові сорти /В.І. Січкарь, О.В. Бушулян. – Одеса: СГІ – НАЦ НАІС, 2007. – 23 с.

9. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии /Й. Сэги; под ред. и с предисл. Г.С. Муромцева; пер. с венг. – М.: Колос, 1983. – 296 с.

ВЛИЯНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ– АНТАГОНИСТОВ ФИТОПАТОГЕНОВ НА ЭПИФИТНУЮ МИКРОФЛОРУ И ПОСЕВНЫЕ СВОЙСТВА СЕМЯН НУТА

Алексеевко Н.В.

Южная опытная станция Института сельскохозяйственной микробиологии УААН, Гвардейское

*Бактеризация семян нута штаммами микроорганизмов – антагонистов фитопатогенов *Bacillus sp.* 01-1 и *Bacillus sp.* 12501 снижает численность грибов-эпифитов при его хранении на протяжении шести месяцев и положительно влияет на посевные свойства.*

Ключевые слова: нут, микроорганизмы–антагонисты фитопатогенов, посевные свойства.

**THE INFLUENCE OF MICROORGANISMS–
ANTAGONISTS OF PHYTOPATHOGENS ON
THE EPIPHYTIC MICROFLORA AND SOWING
PROPERTIES OF CHICKPEA SEEDS**

Alekseenko N.V.

The South Experimental Station of Institute of Agricultural
Microbiology, UAAS, Gvardeyskoye

The bacterization of chickpea seeds with strains of microorganisms – antagonists of phytopathogens Bacillus sp. 01-1 and Bacillus sp. 12501 had reduced the number of epiphytic fungi during six months storage of seeds and had positive influence on its sowing properties.

Key words: plants of chickpea, microorganisms–antagonists phytopathogene, sowing properties.