

Список використаних джерел

1. Культура гречихи. Ч.1.: История культуры, ботанические и биологические особенности / Е. С. Алексеева, И. Н. Елагин, Л. К. Тараненко, Л. П. Бочкарева, М. М. Малина, В. А. Рарок, О. Л. Яцишин. Каменец-Подольский : Издатель Мошак М. И., 2005. 192 с.
2. Іванишин В.В., Шувар І.А., Сендецький В.М., Центило Л.В., Гаврилянчик Р.Ю. Рекомендації з вирощування гречки у проміжних посівах / За заг. редакцією В. В. Іванишина та І. А. Шувара. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. 48 с.
3. Рарок А.В., Бурдига В.М., Коруняк О.П. Підвищення продуктивності посівів гречки шляхом оптимізації параметрів сівби. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2016. Вип. 25. С. 57-64.



Вельвер Марина
науковий співробітник
Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція
Хлібодарське, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ НУТУ

Серед бобових нут виділяється найвищою посухостійкістю і тому найбільш пристосований для вирощування в умовах Південного степу, який характеризується малою кількістю опадів у період вегетації ярих культур і високими температурами повітря. З урахуванням цього і завдяки високим смаковим якостям, він знаходить все більш широке поширення на Україні. Але технологія вирощування нуту, особливо для ґрунтово-кліматичних умов південних регіонів, повністю не відпрацьована [1]. Одне з вузьких місць її - підбір ефективних препаратів для передпосівної бактеризації насіння.

Проблема забезпечення сільськогосподарських культур азотом залишається суттєвою і по теперішній час. Додатковим джерелом азотного живлення рослин являється біологічний азот, який є результатом діяльності азотфіксуючих симбіотичних та несимбіотичних мікроорганізмів. Симбіонти бобових культур – бульбочкові бактерії роду *RHIZOBIUM*. Вони мають видову, а іноді, і сортову специфічність по відношенню до рослини-хазяїна [2] і на їх основі створюються біопрепарати. Перспективно також використання препаратів комплексної дії, до складу яких окрім штамів азотфіксуючих бактерій, входять фізіологічно активні сполуки [3].

Метою досліджень було вивчити ефективність препаратів для передпосівної бактеризації насіння нуту в умовах Південного Степу України.

Дослідження з вивчення впливу інокулянтів на формування продуктивності і якості нуту проводились шляхом постановки польового досліду на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН. Природно-кліматична зона – Степ; агроґрунтова провінція – СС – 1: Степ сухий Причорноморський.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний малогумусний важкосуглинковий на лесовій породі. Досліди було закладено у чотирикратній повторності, площа дослідної ділянки – 144 м²; облікової – 20,6 м².

Насіння за 1-2 години до сівби оброблялося біопрепаратами селекційних високоефективних штамів бульбочкових бактерій (різобофіт, різогумін та БТУ-інокулянт в пропорції 1:10) при рекомендованій розрахунковій дозі інокулюма 10^6 бактерій /1 насінину. Контроль – насіння оброблене водою.

Нут сорту Пам'ять висівався в ланці сівозміни: чорний пар, пшениця озима, нут, озима пшениця. Збирання врожаю проводили прямим комбайнуванням зерновим комбайном у фазі повної стиглості зерна.

Відбір дослідних зразків зерна і визначення показників якості виконували за стандартними методиками: вміст білка – методом інфрачервоної спектроскопії на приборі Спектран-119М – ДСТУ 4117:2007 [4], маса 1000 насінин – ДСТУ 4138–2002 [5].

Статистична обробка отриманих результатів виконувалась з використанням пакету прикладних програм Excel та Statistika, методами дисперсійного, кореляційного, регресійного та графічного аналізів [6,7].

Характеристика інокулянтів. Різобофіт – єдиний препарат широкого спектру дії для бобових та нішевих культур. Містить бульбочкові бактерії *Bradyrhizobium japonicum* та специфічні бактерії роду *Rhizobium cicer*.

Бактеризацію можна проводити за 2 доби до посіву. При використанні хімічного протруйника, обробка ним здійснюється не раніше ніж за 7 діб до посіву, та за 5 днів до бактеризації.

Різогумін – препарат комплексної дії, до складу якого окрім штамів азот фіксуючих бактерій, входять фізіологічно-активні сполуки біологічного походження в концентрації, що оптимально підтримує життєдіяльність ризобій та ювенільної рослини. Основа препарату - штами бактерій *Bradyrhizobium japonicum*, титр не менше 3 млрд. клітин на грам препарату. Препарат створено в Інституті сільськогосподарської мікробіології НААН.

Різогумін не сумісний з хімічними протруйниками. Тому здорове насіння бажано не протруювати. Якщо, все ж є така необхідність, то слід використовувати малотоксичні фунгіциди (Максим XL035FS, Байтан, Бовістим, Фундазол, Вітавакс 200Ф) за два тижні до бактеризації. Одночасно з бактеризацією можна використовувати лише Максим XL035FS.

Біоінокулянт-БТУ-р також є препаратом комплексної дії, до складу якого входять бульбочкові бактерії природної симбіотичної спорідненості до сої, гороху та інших зернобобових культур, біологічно-активні продукти життєдіяльності бульбочкових бактерій (вітаміни, фітогормони: гетероауксини, гібереліни), компоненти поживного середовища (макро -, мікроелементи тощо). Загальне число життєздатних мікроорганізмів продуцента загальним титром $(2-6) \times 10^9$ КУО/см³. Обробку насіння проводять обприскуванням робочим розчином біопрепарату в день висіву. Робочий розчин біоінокулянту-БТУ-р готують в день обробки, при необхідності зберігають в прохолодному місці не більше 4-х годин. Мінімальна температура при застосуванні біопрепарату 10 °С, максимальна не вище за 30°С. Норма використання-1,0-3,0 л/т насіння.

В таблиці 1 наведені гідротермічні коефіцієнти років досліджень, з яких очевидно, що практично весь період активної вегетації рослин нуту проходив в умовах посухи на недостатньої зволоженості. У 2018 році вегетація нуту проходила в найнезадовільніших умовах, що позначилось на рівні продуктивності культури.

Таблиця 1. Характеристика погодних умов років дослідження

Місяць	Опади, мм			Σ температур > 10°C			ГТК		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Березень	41,0	5,0	91,9	0	-	321,2	0	-	2,86
Квітень	82,0	52,6	2,7	369,0	116,5	624,0	2,22	4,5	0,04
Травень	77,2	33,4	27,0	523,9	506,0	626,2	1,47	0,66	0,43
Червень	62,6	35,0	0,8	666,0	652,0	633,0	0,84	0,54	0,01
Липень	11,5	75,0	45,0	740,9	775,0	802,8	0,16	0,97	0,56
Серпень	0	0	7,0	254,0	275,5	247,0	0	0	0,28
За вегетацію	274,3	201,0	174,4	2553,8	2325,0	3254,2	1,07	0,86	0,54

Головним інтегральним показником дії того чи іншого фактору є рівень сформованого врожаю. З отриманих експериментальних даних видно, що поставлений на вивчення елемент технології в цілому суттєво вплинув на величину врожаю зерна нуту (табл. 2), але ефективність інокулянтів залежала від погодних умов року досліджень. У найбільш сприятливий за погодними умовами 2016 рік прирости урожаю коливалися від 3,8% (різогумін) до 23,6% (БТУ-р); у 2017 році – від 2,2% до 9,2% та у 2018 році – від 9,4% до 14,8%. Самий низький абсолютний рівень урожаю спостерігався у 2018 році (12,8-14,7 ц/га), падіння продуктивності нуту проти 2016 року за варіантами досліду склало від 53,2% до 58,4%.

Таблиця 2. Ефективність інокулянтів на посівах нуту

Варіант	Роки досліджень			середнє	± до контролю	
	2016	2017	2018		в од. виміру	%
Урожай, ц/га						
Контроль	28,8	22,9	12,8	21,5	-	-
Різобофіт	31,3	23,7	14,5	23,1	1,6	7,4
Різогумін	29,9	23,4	14,0	22,1	0,6	2,8
БТУ - р	35,6	25,0	14,7	25,1	3,6	16,7
НІР ₀₉₅	1,2	1,1	0,6			
Маса 1000 насінин, грам						
Контроль	251,6	240,2	186,5	226,1	-	-
Різобофіт	259,5	255,5	189,8	234,9	8,8	3,9
Різогумін	257,9	255,0	190,6	234,5	8,4	3,7
БТУ - р	259,0	256,6	191,3	235,6	9,5	4,2
НІР ₀₉₅	7,3	7,2	5,4	7,6		
Вміст білку, % на суху речовину						
Контроль	26,24	24,26	24,29	24,93	-	-
Різобофіт	26,71	25,49	25,55	25,92	0,99	4,0
Різогумін	27,38	25,38	27,56	26,78	1,85	7,4
БТУ - р	26,10	25,99	24,98	25,69	0,76	3,5
НІР ₀₉₅	0,35	0,29	0,63	1,20		

Проведений кореляційно-регресійний аналіз показав високу ступінь залежності рівня продуктивності рослин нуту від гідротермічних умов вегетації: коефіцієнти кореляції коливалися від (-0,77) (урожай - сума температур вище за 10°C) до 0,96 (опади за вегетаційний період). Тобто, незважаючи на високий адаптаційний потенціал нуту, гідротермічні умови вирощування в значній мірі впливають на урожай його зерна : температурний режим вегетації – на 59,3%, опади – на 92%. Передпосівний обробіток насіння препаратами різобофіт, різогумін та БТУ-р пом'якшують дію посухи на рослини нуту.

Протягом трьох років досліджень спостерігалася порівняно вища ефективність інокулянта БТУ –р (рис.). За впливом на продуктивність нуту препарати розмістилися у наступний ряд: БТУ-р > різобофіт > різогумін. Найбільша різниця (на рівні 12,1-16,0%) між їх дією спостерігалася у сприятливий за погодними умовами 2016 рік. У наступні два роки з помірною та сильною посухою різниця була від 6,4% до 1,4%, причому лише при

екстремальних умовах вирощування у 2018 році, коли ГТК за вегетацію дорівнювало 0,54, а у квітні при гілкуванні – 0,04 і у червні при на початку наливу зерна нуту – 0,01 – різниця між препаратами за рівнем урожайності була не суттєвою.

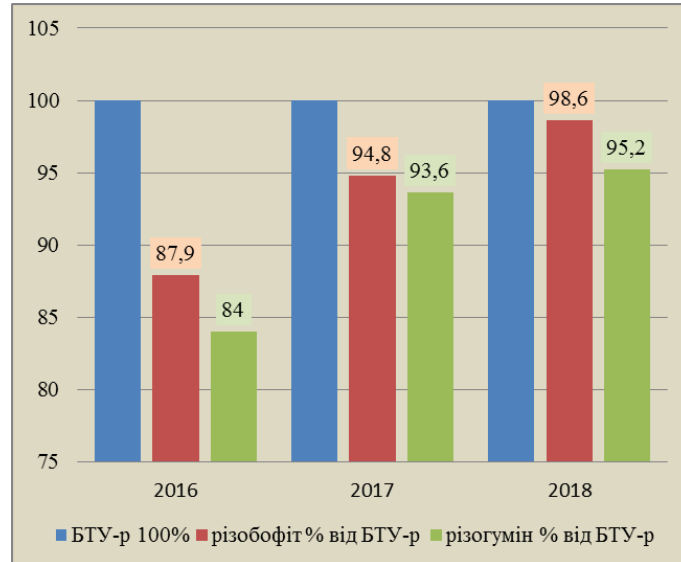


Рис. 1. Рівень врожайності за роками досліджень в % від варіанту з БТУ- інокулянтом

Калібр насіння нуту, тобто його розмір і величина є одним з головних елементів, які визначають вартість зерна на світовому ринку. Тому, вирощування культури з максимальними розмірами та вагою є однією з головних задач поряд із підвищенням урожаю. В наших дослідженнях маса 1000 зерен в першу чергу визначалася генетичними особливостями культури, атакож елементом агротехніки вирощування нуту (табл. 2). Величина маси 1000 зерен нуту коливалась в середньому від 226,1 до 235,6 г, тобто різниця складала від 8,4 г до 9,5 г при НІР за роками від 5,4 г до 7,6 г.

За дією на масу 1000 насінин інокулянти мало відрізнялися між собою: прирости маси за роками досліджень коливалися в межах 1,8% - 6,4 % (різобофіт); 1,9%-6,2% – різогумін; 2,6%-6,8% – БТУ-р. Відносно менше впливав на масу 1000 насінин різогумін: приріст маси в середньому за три роки склав 3,7%. В цьому випадку за дією на масу зерна препарати можна розташувати у порядку зменшення впливу на цей показник в таким чином: БТУ- р (4,2 %) → різобофіт (3,9 %) → різогумін (3,7 %).

Вплив передпосівного обробітку насіння більш очевидне на концентрації білку в зерні нуту, ніж на його основному фізичному параметрі. Білковість зерна зростала суттєво на всіх варіантах дослідів за роками, а в середньому за весь період досліджень виділювався варіант, де бактеризацію проводили різогуміном: вміст білка в зерні нуту зріс на 1,85 абсолютних відсотків при $НІР_{095} = 1,20\%$.

Отримані результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

- передпосівна бактеризація насіння нуту препаратами азот фіксуючої та комплексної дії є ефективним прийомом підвищення продуктивності та якості зерна нуту в умовах Південного Степу;

- за дією на продуктивність нуту виділяється БТУ-р – інокулянт, який в середньому за три роки забезпечив підвищення урожайності на 3,6 ц/га або на 16,7% проти варіанту без інокуляції;

- вплив інокулянтів на масу 1000 насінин знаходиться на рівні достовірності,

оскільки прирости маси склали в середньому від 3,7% до 4,2% за варіантами передпосівного обробітку;

- білковість зерна нуту зростала незалежно від препарату, але максимальний вплив на цей показник мав різогумін: вміст білка в зерні нуту зріс на 1,85% при НІР₀₉₅ = 1,20% або на 7,4% у порівнянні з контрольним варіантом без бактеризації.

Список використаних джерел

1. Каленская С., Охота О. Нут лучше сои, но требует знания агротехнологий. URL : <https://propozitsiya.com/nut-luchshe-soi-no-trebuets-znaniya-agrotehnologiy>. (дата звернення : 22.01.2019).
2. Хапчаева С.А., Дидович С.В., Топунов А.Ф., Мулюкин А.Л., Зотов В. С. Специфичность симбиотических взаимодействий бактерий рода RHIZOBIUM LEGUMINOSARUM BV. VICIAE с растениями трибы VICIAEAE. Генетические основы эволюции экосистем. 2018. Том 16. № 4. С. 51-60.
3. Волкогон В.В. Мікробні препарати в землеробстві : теорія і практика. Київ : Аграрна наука, 2006. 312 с.
4. ДСТУ 4117:2007. Зерно та продукти його переробки. Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії. [Чинний від 2007-08-01]. Вид.офіційне. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 7с. (Національні стандарти України).
5. ГОСТ 10842-89 (ИСО 520-77). Зерно зерновых и бобовых культур и семян масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. [Чинний від 1995-06-01.]. Изд.офиц. Москва : Стандартинформ, 2009. 4 с.
6. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. Москва : Колос, 1971. 207 с.
7. Ушкаренко В.О., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: навчальний посібник. Херсон : Айлант, 2008. 372 с.



Волчовська-Козак Олександра
канд. біол. наук, доцент кафедри біології та екології
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Івано-Франківськ, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН У РІПАКІВНИЦТВІ

Ріпак – друга в Україні олійна культура після соняшнику за площею посіву та валовим виробництвом. Під вирощування культури залежно від року використовується до 3% ріллі. Вирощуванням культури зайнято більш ніж 3 тис. сільськогосподарських підприємств [1, 2]. Враховуючи пристосованість ріпаку до помірного клімату, потенційні його можливості, а також набутий великий досвід вирощування, переробки і реалізації його продукції, посівні площі під ріпак в Україні можна суттєво розширити до 2,0-2,2 млн. га з метою повного забезпечення внутрішніх потреб країни в харчовій олії, макусі,