

УДК [631.531.027:631.847.211]:[635.657:581.18]

Л.М. Поташова, Ю.М. Поташов, кандидати с.-г. наук, доценти
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(Харків, Україна)

ЧУТЛИВІСТЬ СОРТІВ НУТУ НА ІНОКУЛЯЦІЮ НАСІННЯ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено трирічні результати впливу передпосівної інокуляції насіння бактеріальним препаратом Ризогумін на польову схожість, виживаність, біометричні і симбіотичні показники рослин нуту. Відображено позитивну роль інокуляції у формуванні структурних елементів урожаю сортів нуту Краснокутський 123, Смачний, Розанна і Добробут. Установлено, що передпосівна інокуляція сприяла приросту врожайності досліджуваних сортів. Найбільшу врожайність показали сорти Розанна і Краснокутський 123 на варіантах із передпосівною інокуляцією насіння відповідно 3,71 і 3,70 т/га.

Ключові слова: нут, сорти, Ризогумін, передпосівна інокуляція, польова схожість, виживаність, кількість бульбочок, маса бульбочок, структура врожаю, врожайність.

Постановка проблеми. Білок є основою всього живого на Землі. Організм людей і тварин може нормально функціонувати лише у разі споживання достатньої кількості повноцінного рослинного білка. Серед сільськогосподарських культур найбільше білка в зерні формують бобові рослини. За його вмістом вони у 2,0-2,5 раза переважають злаки, а за складом незамінних амінокислот їхній білок є найбільш збалансованим.

Брак рослинного білка призводить до погіршення продовольчого забезпечення населення продуктами харчування, перевитрати кормів та підвищення собівартості тваринницької продукції. Головним джерелом такого білка є зернобобові культури (горох, соя, квасоля, сочевиця та ін.), які до того ж сприяють збереженню родючості ґрунту, підвищенню його фізико-хімічних властивостей, зменшенню застосування мінеральних азотних добрив, отриманню екологічно чистої продукції.

Постійний дефіцит вологи у ґрунті є головною причиною значного недобору врожаю головних сільськогосподарських культур. Особливо це явно проявляється в останні роки, коли має місце чітка тенденція до підвищення температури повітря. Кількість опадів поки що не зменшується, але відбувається суттєвий їх перерозподіл упродовж сезону. Досить часто дощі випадають у вигляді злив і гроз, які супроводжуються шквалами, смерчами та градом. Із року в рік умовна лінія посухи поступово переміщується на північ, досягаючи

зараз півдня лісостепової зони. За прогнозами кліматологів такі процеси будуть поглиблюватися в наступні роки.

Однією з важливих причин такого стану є порушення науково обґрунтованих сівозмін, що негативно впливає на ефективність сільськогосподарського виробництва в цілому, родючість ґрунту, загальну культуру землеробства. В останні роки в Україні пройшло різке скорочення посівів гороху і багаторічних трав, які вважаються поліпшувачами ґрунту. Проте зросли площі під соняшником і ріпаком, що призводить до виснаження ґрунтів. Тому розширення набору сільськогосподарських культур, які одночасно є поліпшувачами ґрунтів і стійкими до посушливих умов довкілля набуває значної актуальності. Саме таким є нут – винятково жаростійка й посухостійка культура, яку до недавнього часу практично не вирощували.

Мета наших досліджень полягала у визначенні чутливості сортів нуту до одного із головних елементів технології його вирощування – передпосівної інокуляції насіння бактеріальним препаратом Ризогумін.

Об'єкти та методика досліджень. Дослідження проводили на полі наукової сівозміни кафедри рослинництва дослідного поля ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Ґрунт – чорнозем типовий середньогумусовий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Його орний шар має високе забезпечення легкогідролізним азотом (за методом Корнфілда), середнє – обмінним калієм і рухомими фосфатами (за модифікованим методом Мачигіна).

Закладення дослідів, спостереження, облік та відбір зразків проводили згідно з методикою польових досліджень [1-2]. У дослідженнях використовували загальноприйняту в рослинництві агротехніку вирощування нуту [3-5].

Сіяли селекційною сівалкою ССФК-7 на глибину 5 см. Норма висіву – 0,8 млн шт. на 1 га. Розміщення варіантів у досліді систематичне, повторення шестиразове, облікова площа ділянки 5,0 м², загальна – 6,0 м².

За одну – дві години до посіву на контролі насіння зволожували водою (2 % від його маси), на решті варіантів – водною суспензією Ризогуміну із розрахунку 10⁹-10¹⁰ клітин бульбочкових бактерій на одну насініну згідно з рекомендаціями до застосування [6]. У фазу цвітіння відбирали проби для визначення висоти і маси рослин, кількості активних бульбочок та їх маси. Визначення кількості та маси сирих бульбочок проводили за методикою Г.С. Посипанова [7].

Мінеральні добрива і гербіциди не застосовували, бур'яни знищували вручну. Урожай збирали роздільним способом і перераховували на 100 % чистоту та 14 % вологість насіння. Статистичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу.

Об'єкти досліджень – сорти нуту Краснокутський 123, Смачний, Розанна і Добробут. Вони належать до середньоранньої зернової групи і з 2003 р. занесені до Реєстру сортів рослин Лісостепу та Степу України.

Погодні умови під час проведення досліджень відрізнялися по роках, що дозволило більш повно і всебічно оцінити такий елемент технології вирощування квасолі як передпосівна обробка насіння бактеріальними препаратами бульбочкових бактерій.

Результати досліджень. Вагоме значення для формування високої врожайності нуту має інтенсивність початкових процесів росту. Саме передпосівна обробка насіння водною суспензією Ризогуміну дає змогу отримати здорові і дружні сходи, сприяє покращанню посівних якостей насіння [8]. Від схожості насіння залежить густина посіву і рівномірність розподілу стеблостою. Схожість насіння формується в процесі вирощування і значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов і технології вирощування. Насіння з високою лабораторною схожістю не завжди дає дружні повноцінні сходи в польових умовах. Низька польова схожість насіння є причиною не лише зрідження, але й ослаблення сходів, що призводить до зниження врожайності культури [9].

Облік густоти сходів нуту і подальший розрахунок польової схожості проводили у фазу повних сходів, а розрахунок виживаності рослин – перед збиранням врожаю. Результати цих досліджень представлені в табл. 1.

1. Польова схожість, густина рослин та виживаність нуту залежно від інокуляції насіння. Середнє за 2016-2018 рр.

Сорт	Варіант досліджу	Густина рослин, шт. / м ²	Польова схожість, %	Вживаність, %
Краснокутський 123	Контроль	64,8	81,0	90,2
	Ризогумін	66,1	82,7	92,4
Смачний	Контроль	49,7	62,1	86,2
	Ризогумін	52,0	65,0	86,4
Розанна	Контроль	57,5	71,9	84,5
	Ризогумін	59,0	74,2	87,7
Добробут	Контроль	59,0	73,8	87,5
	Ризогумін	60,2	75,2	87,6

Найбільша густина сходів відмічена у сорту Краснокутський 123, а найменша – у сорту Смачний, що в середньому за три роки досліджень становило відповідно 64,8 - 66,1 шт./м² і 49,7-52,0 шт./м². Аналогічні результати отримані при розрахунку польової схожості.

Сорт Краснокутський 123 показав найбільшу польову схожість – 81,0-82,7 %, а сорт Смачний найменшу – 62,1-65,0 %. Сорти Розанна і Добробут за густотою сходів і польовою схожістю займали середнє положення відповідно 57,5- 59,0 і 59,0-60,2 шт./м² та 71,9-74,2 і 73,8-75,2 %.

Мінімальні значення густоти сходів і польової схожості сортів нуту спостерігалися на контролі, а максимальні на варіанті з передпосівною обробкою насіння Ризогуміном.

Вживаність рослин залежала від погодних умов у період вегетації нуту, сортових особливостей, стійкості до несприятливих умов вирощування. У середньому за три роки досліджень найбільша вживаність рослин нуту 90,2-92,4 % відмічена у сорту Краснокутський 123. У решти сортів вживаність коливалася від 84,5 до 87,6 %.

Результати вимірювання біометричних показників рослин нуту проводили у фазу найбільшої фізіологічної активності – початок цвітіння рослин, коли активність симбіотичної азотфіксації сягала максимуму (табл. 2).

2. Вплив інокуляції на біометричні показники та формування симбіотичного апарату рослин нуту. Середнє за 2016-2018 рр.

Варіанти досліджу	Висота рослин, см	Надземна маса, г		Маса коренів, г		Число бульбочок, шт.	Маса бульбочок, мг	
		сиря	суха	Сиря	суха		сиря	суха
Сорт Краснокутський 123								
Контроль	49,3	33,3	11,2	3,4	1,1	3,0	1,19	0,29
Ризогумін	54,6	46,7	12,3	5,2	1,6	4,6	1,86	0,46
Сорт Смачний								
Контроль	43,3	35,4	9,0	2,2	0,7	3,8	1,53	0,48
Ризогумін	45,0	41,7	10,5	2,7	0,8	12,7	4,75	1,05
Сорт Розанна								
Контроль	48,3	35,0	8,7	3,4	1,1	6,2	1,37	0,46
Ризогумін	51,8	48,0	12,8	3,8	1,2	10,7	4,29	0,98
Сорт Добробут								
Контроль	49,3	41,7	10,4	4,1	1,3	5,5	1,91	0,42
Ризогумін	52,3	53,7	13,5	5,6	1,7	6,7	3,21	0,91

Аналіз результатів досліджень свідчить про те, що за висотою рослини сорту Краснокутський 123 на 6,0-9,6 см перевищували сорт Смачний. Сорти Добробут і Розанна також були вищими за сорт Смачний відповідно на 6,0-7,3 і 5,0-6,8 см. По усіх сортах простежувалося збільшення висоти за передпосівної обробки

Ризогуміном. Так, висота рослин сорту Краснокутський 123 на контролі становила 49,3 см, а на варіанті з Ризогуміном – 54,6 см. Рослини сорту Смачний на контролі мали висоту 43,3 см, за обробки Ризогуміном – 45,0 см. У сортів Розанна і Добробут цей біометричний показник відповідно становив 48,3 і 51,8 см та 49,3 і 52,3 см.

Ріст рослин – важливий процес для дослідження, перш за все, особливостей нагромадження ними вегетативної маси, формування кореневої системи, генеративних органів, а відтак – і величини врожаю. Одержані дані показали, що сира і суха надземна маса у перерахунку на одну рослину найбільшою виявилася у сорту Добробут відповідно 41,7 і 10,4 г на контролі і 53,7 і 13,5 г за обробки Ризогуміном. Дещо поступалися йому за надземною масою сорти Розанна і Краснокутський 123. Найнижчі показники надземної маси відмічені у сорту Смачний: на контролі сира – 35,4 г, суха – 9,0 г, за інокуляції Ризогуміном відповідно 41,7 та 10,5 г. Аналогічна закономірність простежується за характером формування сирої і сухої маси коренів. У сорту Добробут маса коренів найбільша: на контролі сира – 4,1 г, суха – 1,3 г, на варіанті з ризогуміном – 5,6 і 1,7 г. У сорту Смачний маса коренів найменша: на контролі відповідно 2,2 і 0,7 г, за інокуляції Ризогуміном – 1,7 і 0,8 г.

Активність симбіотичної діяльності нуту визначали за кількістю рожевих бульбочок та їх масою. Результати наших досліджень свідчать про те, що інокуляція насіння має позитивний вплив на формування симбіотичного апарату рослин, сприяє збільшенню кількості крупних рожевих бульбочок та їх маси.

Найбільша кількість бульбочок серед контрольних варіантів сформувалася у сорту Розанна – 6,2 шт. на одну рослину. На варіантах з Ризогуміном найбільше бульбочок утворилося на коренях рослин сорту Смачний – 12,7 шт. Саме цей сорт за інокуляції сформував найбільшу сирю і суху масу бульбочок – 4,75 і 1,05 г відповідно. У сорту Розанна ці показники за інокуляції насіння становили відповідно 4,29 і 0,98 г. Дещо поступалися за кількістю бульбочок, сирюю і сухою масою сорти Добробут і Краснокутський 123. Проте тривалість роботи симбіотичного апарату у сортів Краснокутський 123, Добробут і Розанна була на 10-15 діб більшою за сорт Смачний.

Структура врожаю нуту у середньому за три роки досліджень представлена в табл. 3.

3. Вплив допосівної обробки насіння Ризогуміном на структурні показники рослин нуту. Середнє за 2016-2018 рр.

Варіант досліджу	Кількість рослин, перед збиранням урожаю, шт./ м ²	Висота прикріплення нижнього бобу, см	Кількість на одній рослині, шт.		Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з однієї рослини, г
			бобів	зерен		
Краснокутський 123						
Контроль	59	30,1	20,9	1,05	296	6,33
Ризогумін	61	32,7	22,7	1,09	301	7,19
Смачний						
Контроль	43	20,8	27,5	1,06	249	7,24
Ризогумін	45	21,6	28,7	1,07	265	8,30
Розанна						
Контроль	49	28,6	29,5	1,04	265	7,98
Ризогумін	52	28,7	30,8	1,05	284	8,87
Добробут						
Контроль	52	31,6	25,1	1,07	252	6,74
Ризогумін	53	31,8	27,5	1,13	262	7,89

Важливе значення для механізованого збирання врожаю має висота прикріплення нижнього бобу. У середньому за три роки досліджень найбільша висота прикріплення нижнього бобу відмічена у сорту Краснокутський 123 – 30,1-32,7 см. Сорт Добробут також мав високе прикріплення нижнього бобу в межах 31,6-31,8 см. У сорту Розанна нижні боби прикріплювалися на висоті 28,6-28,7 см. Найнижче прикріплення нижнього бобу виявилось у сорту Смачний – 20,8-21,6 см. На варіанті з Ризогуміном висота прикріплення нижнього бобу була більшою за контроль по всіх сортах.

Кількість бобів на одній рослині коливалася по роках досліджень. Найменше бобів сформувалося у 2016 р., найбільше – у 2017 р. У середньому за три роки досліджень найбільша кількість бобів 29,5-30,8 шт. відмічена у сорту Розанна. Сорт Смачний мав 27,5-29,7 шт., сорт Добробут – 25,1-27,5 шт. Найменше бобів сформувалося у сорту Краснокутський 123 – 20,9-22,7 шт.

Найбільша кількість зерен у бобі утворилася у сорту Добробут – 1,07-1,13 шт., найменше у сорту Розанна – 1,04 шт. на контролі і 1,05 шт. варіанті з Ризогуміном. Найбільша маса 1000 зерен відмічена у сорту Краснокутський 123: на контролі – 296 г, на варіанті з Ризогуміном – 301 г. Другим за цим структурним показником був сорт

Розанна відповідно 265 і 284 г. Найменшу масу 1000 зерен мали сорти Добробут і Смачний відповідно 252-262 і 249-265 г.

Маса зерна з однієї рослини у середньому за три роки також коливалася по роках досліджень. Меншою вона була у 2016 р., більшою – у 2017-2018 рр. У середньому за три роки досліджень рослини сорту Розанна сформували найбільшу масу зерна: на контролі – 7,98 г, за інокуляції Ризогуміном – 8,87 г. У сорту Смачний цей показник становив 7,24 і 8,30 г; у сорту Добробут – 6,74 і 7,89 г, у сорту Краснокутський 123 – 6,33 і 7,19 г відповідно.

Результати врожайності нуту залежно від обробки насіння Ризогуміном представлені в табл. 4.

4. Урожайність нуту залежно від інокуляції Ризогуміном. Середнє за 2016-2018 рр.

Сорт (фактор А)	Варіанти дослідів (фактор Б)	Урожайність, т/га				Прибавка, т/га
		2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє	
Краснокутський 123	Контроль	2,80	2,89	3,58	3,09	-
	Ризогумін	3,18	3,62	4,30	3,70	0,61
Смачний	Контроль	1,59	2,52	2,90	2,34	-
	Ризогумін	1,74	2,97	3,37	2,69	0,35
Розанна	Контроль	3,09	3,15	3,36	3,20	-
	Ризогумін	3,40	3,64	4,08	3,71	0,51
Добробут	Контроль	2,56	2,61	2,73	2,64	-
	Ризогумін	2,86	3,15	3,40	3,14	0,50
НІР ₀₅ А		0,13	0,08	0,08		
НІР ₀₅ Б		0,08	0,12	0,09		

Аналіз даних свідчить про те, що найнижча врожайність зерна нуту одержана у 2016 р., а найвища – у 2018 р. Середня врожайність за три роки досліджень максимальною була у сортів Розанна: на контролі – 3,20 т/га, на варіанті з Ризогуміном – 3,71 т/га. У сорту Краснокутський 123 вона відповідно становила 3,09 і 3,70 т/га, у сорту Добробут – 2,64 і 3,14 т/га. Найменша врожайність отримана у сорту Смачний – 2,34 і 2,69 т/га відповідно. Найбільшу прибавку врожаю від інокуляції одержано у сорту Краснокутський 123 – 0,61 т/га. Другим за прибавкою виявився сорт Розанна – 0,51 т/га, третім – сорт Добробут – 0,50 т/га. Найменш чутливим до бактеризації виявився сорт Смачний із прибавкою врожаю 0,35 т/га.

Висновки. Таким чином, в умовах Східного Лісостепу України застосування препарату Ризогумін має позитивний ефект. У середньому

за три роки досліджень найвищу врожайність показали сорти Розанна і Краснокутський 123 на варіантах із передпосівною інокуляцією насіння відповідно 3,71 і 3,70 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методика наукових досліджень в агрономії / В.Р. Ермантраут, М.А. Бобро, Т.І. Гопцій та ін. Харків: ХНАУ, 2008. 63 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учеб. пособие / Б.А. Доспехов. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / В.В. Лихочвор, М.І. Бомба, С.В. Дубковецький та ін. Львів: Українські технології, 1999. 408 с.
4. Січкарь В.І., Бушулян О.В. Технологія вирощування нуту в Україні // Пропозиція. 2001. № 10. С. 42-43.
5. Бушулян О.В. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія / О.В. Бушулян, В.І. Січкарь. Одеса, 2009. 248 с.
6. Рекомендації по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксуючих та фосформобілізуєчих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві / В.П. Патица, М.З. Толкачов, О.В. Шерстобоева та ін. Київ, 1997. 20 с.
7. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха / Г.С. Посыпанов. Москва: Агропромиздат, 1991. 300 с.
8. Каленська С.М. Формування врожаю нуту під впливом елементів технології вирощування / С.М. Каленская, Н.В. Новицька, І.Т. Нетупська // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. 2012. № 2. С. 21-25.
9. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян / Н.К. Ижик. Киев: Урожай, 1976. 197 с.

Стаття надійшла до редакції 17.12.2018 р.

Л.Н. Поташова, канд. с.-х. наук, доцент
Ю.Н. Поташов, канд. с.-х. наук, доцент
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Отзывчивость сортов нута на инокуляцию семян в условиях Восточной Лесостепи Украины

Представлены трёхлетние результаты влияния предпосевной инокуляции семян бактериальным препаратом Ризогумин на полевую всхожесть, выживаемость, биометрические и симбиотические показатели растений нута. Отображена положительная роль инокуляции в формировании структурных элементов урожая районированных сортов нута Краснокутский 123, Смачный, Розанна и Добробут. Установлено, что предпосевная инокуляция способствовала

приросту урожайності досліджуваних сортів. Найбільшу урожайність показали сорти Розанна і Краснокутський 123 на варіантах з передпосівної інокуляцією насіння відповідно 3,71 і 3,70 т/га.

Ключеві слова: нут, сорти, Ризогумін, передпосівна інокуляція, вихідність, виживаемість, клубеньки, структура урожаю, урожайність.

L.M. Potashova, candidate of agriculture sciences, associate professor
Y.M. Potashov, candidate of agriculture sciences, associate professor
Kharkiv national agrarian university
named after V. V. Dokuchayev
Kharkiv, Ukraine

Responsiveness of chickpea varieties for seed inoculation in the conditions of Eastern Forest-steppe of Ukraine.

The three-year results of the effect of seedbed pre-sowing inoculation with the bacterial preparation Rizogumin on field germination, survival, chickpea biometric and symbiotic indicators are presented. The positive role of inoculation in the formation of the structural elements of the harvest of zoned chickpea varieties Krasnokutsky 123, Smachny, Rosanna and Dobrobut is displayed. It was established that pre-sowing inoculation contributed to the increase in yield of the studied varieties. The highest yields were shown by the Rosanna and Krasnokutsky 123 varieties on variants with pre-sowing seed inoculation, respectively, 3,71 and 3,70 t / ha.

Keywords: chickpeas, varieties, rizogumin, pre-sowing inoculation, germination, survival, nodules, crop structure, yield.