

УДК 635.657: 631.559: 631.526.3: 631.53.027
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.2>

ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ

Баган А.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри селекції, насінництва і генетики,
Полтавська державна аграрна академія

Шакалій С.М. – к.с.-г.н., старший викладач кафедри рослинництва,
Полтавська державна аграрна академія

Барат Ю.М. – к.с.-г.н., доцент кафедри селекції, насінництва і генетики,
Полтавська державна аграрна академія

Підбір оптимального сортименту для певних умов вирощування та препаратів для обробки насіння перед посівом є одним із важливих завдань не лише для підвищення рівня урожайності та елементів продуктивності, а й для отримання нормально розвинених сходів та поліпшення посівних якостей насіння сільськогосподарських культур, у тому числі і нуту. Особливо цінним для проведення досліджень з метою підвищення продуктивності є використання біологічних препаратів для передпосівної обробки насіння зернобобових культур, а саме інокулянтів.

Основним завданням нашого експерименту було дослідження закономірностей прояву і формування елементів продуктивності та рівня урожайності нуту залежно від сортового складу та інокуляції насіння. Був закладений двофакторний дослід в умовах Полтавської області (центральної Лісостеп України) протягом 2017–2019 років. Матеріалом досліджень були чотири сорти нуту вітчизняної селекції – Буджак, Пам'ять, Розанна, Триумф, які вивчали за такою схемою експерименту: контроль (без обробки), інокуляція насіння (обробка посівного матеріалу біологічним препаратом «Біомаг нут»). Варіанти досліді були розміщені рандомізованим методом у чотириразовій повторності. Проведено польові і лабораторні дослідження за такими показниками: висота рослини, кількість бобів на рослині, кількість насінин з рослини, кількість насінин з боба, маса насіння з рослини, маса 1000 насінин, урожайність згідно із загальноприйнятими методиками.

Виділено за проявом досліджуваних ознак варіант з обробкою насіння препаратом «Біомаг нут». Встановлено вплив інокулянта на підвищення насінневої продуктивності нуту порівняно із контролем. Відмічено кращі сорти за проявом елементів продуктивності нуту. Проведено статистичну обробку даних урожайності за варіантами досліді за допомогою двофакторного дисперсійного аналізу. Виділено сорти нуту із високим рівнем урожайності. Встановлено частку впливу факторів сорту і обробки насіння на урожайність нуту. Рекомендовано кращі варіанти досліді з високою насінневою продуктивністю для вирощування в умовах центрального Лісостепу України.

Ключові слова: нут, сорт, інокуляція насіння, насіннева продуктивність, урожайність, маса насіння з рослини, маса 1000 насінин.

Bahan A.V., Shakaliy S.M., Barat Yu.M. Formation of chickpea seed productivity depending on variety and seed inoculation

Selection of the optimal varieties for the certain cultivation conditions and preparations for pre-sowing seed treatment is one of the most important tasks not only for the increase of yield level and seed productivity elements, but also in order to obtain well developed crops and to improve sowing qualities of agricultural crops, including chickpea. The use of biological preparations for pre-sowing treatment of legumes, namely inoculants is of particular value for the research aimed to increase seed productivity.

The main objective of our experiment was to study the patterns of manifestation and formation of the productivity elements and the level of chickpea yield, depending on variety and seed inoculation. Two-factor experiment in the conditions of Poltava oblast (central forest-steppe of Ukraine) was established during the 2017-2019 period.

The research material was four varieties of chickpea of domestic plant breeding: Budzhak, Pamiat, Rozanna, Triumf, which were studied according to the following scheme of the experiment: control (without treatment), inoculation of seed (treatment of sowing

material with biological preparation Biomah chickpea). The experiment variants were placed by a randomized method in a four-time repetition. Field and laboratory experiments were performed according to the following indicators: plant height, number of beans per plant, number of seeds per plant, number of seeds per bean, weight of seed per plant, weight of 1000 seeds, yield according to the generally accepted methods.

The variant with seed treatment with preparation Biomah chickpea has been distinguished according to the manifestation of the studied traits. Influence of inoculant on the increase of chickpea seed productivity in comparison with the control has been established. The best varieties in terms of chickpea productivity elements manifestation have been determined. The statistical processing of yield data by the variants of the experiment was performed using two-factor variance analysis.

High-yielding chickpea varieties have been singled out. The influence of variety factors and seed treatment on chickpea yield has been determined. The best variants of the experiment with high seed productivity have been recommended to be grown in the conditions of the central forest-steppe of Ukraine.

Key words: chickpea, variety, seed inoculation, seed productivity, yield, seed weight per plant, weight of 1000 seeds.

Постановка проблеми. В Україні до основних зернобобових культур належать горох і соя. Відомо, що регіони їх вирощування характеризуються у літній період частими посухами, які викликають зниження урожайності як зернобобових, так і інших польових культур. Саме тому сьогодні актуальним є вирощування посухостійких культур, до яких належить цінна зернобобова культура – нут [1, с. 14].

На даному етапі розвитку аграрного виробництва важливим є отримання якісної продукції рослинництва із мінімальним використанням синтетичних препаратів, у тому числі органічних сполук, що містять азот. З огляду на це важливим є збільшення продуктивності симбіотичної азотфіксації та надходження біологічного азоту до рослини [2 с. 6].

Провідну роль у забезпеченні агроценозів біологічним азотом відіграє саме симбіотична азотфіксація. Так, її використання покращує родючість ґрунту, зменшує енергетичні затрати у землеробстві та негативний вплив на навколишнє середовище [3, с. 7; 4, с. 25].

Отже, застосування біопрепаратів під час вирощування нуту дає змогу отримувати високу урожайність даної культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для забезпечення продовольства і постійного виробництва сільськогосподарських культур використовують генетичні ресурси рослин з метою створення адаптованих сортів і культур до специфічних умов вирощування конкретного регіону. Так, більшість сортів нуту вітчизняної селекції створена методом добору, що свідчить про звужену генетичну базу сучасних сортів даної культури [5, с. 5; 6, с. 11].

За даними В.Ю. Скитського і Ю.І. Герасимової, важливим напрямом підвищення продуктивності нуту є збільшення кількості бобів та крупності насіння [7 с. 41]. Дані ознаки слабо або негативно корелюють між собою, тому необхідно їх поєднувати в одному генотипі [8, с. 34; 9, с. 50].

L.L. Gowda стверджує, що крупнонасінні сорти характеризуються вимогливістю до умов вирощування, тому важливим напрямом у селекції нуту також є використання зразків із крупним насінням та високою стійкістю до біо- і абіотичних факторів середовища [6, с. 11; 10, с. 200].

Основні споживачі (країни Близького Сходу) даної культури надають перевагу крупному насінню із світлим забарвленням оболонки. Саме такі сортові

ознаки мають сорти нуту Селекційно-генетичного інституту (Одеса), який є провідною установою-оригінатором культури в Україні [11 с. 106].

Формуючи продуктивність завдяки живленню мінеральних сполук азотом із ґрунту і добрив, ми встановили, що у ґрунтового покриві на території України відсутні місцеві бульбочкові бактерії нуту, які не здатні створювати азотфіксуючих бактерій. За рахунок наявності таких бактерій у посівному матеріалі інколи рослини нуту створюють одинарні великі бульбочки. Тому для збільшення урожайності насіння перед посівом обробляють біологічними препаратами, що мають ефективні штами [12 с. 304].

Зменшують внесення азотних добрив за рахунок проведення інокуляції насіння бобових культур, що дає змогу покращити азотне живлення і підвищити імунітет у рослин до грибових хвороб. У агроценозах продуктивність процесу азотфіксації становить 100–120 кг/га [4, с. 25; 13, с. 67; 14, с. 37].

Мікроорганізми здатні розмножуватися та існувати у прикореневій зоні, тому процес інокуляції може постійно забезпечувати захист рослин у період від проростання насіння до сформованої дорослої рослини. При цьому мікроорганізми виробляють біологічно активні речовини для боротьби із шкідливими бактеріями і грибами [15, с. 60; 16, с. 27].

Перевагами використання інокулянтів вважаються підвищення активності фіксування азоту та забезпечення формування активних бульбочок (на відміну від природних бактеріальних штамів). За рахунок збагачення ґрунту атмосферним азотом, доступним для культур, відновлюється та підвищується родючість ґрунтового покриву. Позитивним є збільшення кількості білків, вітамінів і вуглеводів за рахунок покращення якості продукції, стимулювання розвитку рослин, підвищення стійкості рослин до захворювань, збільшення активності фотосинтетичних процесів. Відзначається підвищення імунітету рослин до стресових факторів (посухо-, морозостійкість, фітотоксичність).

Відомими українськими фірмами сьогодні створено біокомплекси, які пристосовані для різних сільськогосподарських культур, у тому числі і для зернобобових. Вони містять культури азотфіксаторів, фосфат- і каліймобілізаторів, фітогормони, антагоністичні мікроорганізми збудників хвороб, амінокислоти, мікроелементи, вітаміни тощо [17].

Обробка насіння бактеріальними препаратами із високоефективними штамами *Mesorhizobium ciceri* є дієвим засобом для поліпшення структури урожаю, підвищення насіннєвої продуктивності, збільшення рентабельності виробництва.

Постановка завдання. Метою досліджень було вивчення впливу сорту та застосування інокуляції насіння на формування насіннєвої продуктивності нуту.

Дослідження проводили в умовах Полтавської області протягом 2017–2019 років. Об'єкт досліджень вивчали за схемою двофакторного дослідження: фактор А – чотири таких сорти нуту: Буджак, Пам'ять, Тріумф, Розанна (Селекційно-генетичний інститут); фактор В – варіанти обробки насіння: контроль (без обробки), обробка інокулянтом «Біомаг нут». Облікова площа ділянки становила 42 м². Повторність була чотириразова. Попередник – пшениця озима.

Варіанти дослідження вивчали за такими показниками: висота рослини (см), кількість бобів на рослині (шт.), кількість насінин з рослини (шт.), кількість насінин у бобі (шт.), маса насіння з рослини (г), маса 1000 насінин (г).

Польові і лабораторні дослідження проводили згідно із загальноприйнятими методиками, статистичну обробку даних урожайності – методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим [18].

Виклад основного матеріалу дослідження. Висота рослин нуту як сортова ознака за роки досліджень варіювала у незначних межах: у 2017 році вона становила 50,5–76,4 см; у 2018 році вона мала найбільше значення і дорівнювала 55,0–80,2 см; у 2019 році вона була найменшою і становила 47,4–71,4 см. Обробка препаратом «Біомаг нут» у середньому по сортах сприяла підвищенню висоти рослин на 8,4%.

У середньому за результатами досліджень по сортах найбільш високорослим був сорт нуту Буджак (71,5–76,0 см), а низькорослим – сорт Пам'ять (51,0–57,4 см).

Ознака кількості бобів на рослині протягом 2017–2019 років варіювала аналогічно попередній ознаці: у 2017 році – 22,5–56,5 шт., у 2018 році – 28,3–64,2 шт., у 2019 році – 20,7–49,8 шт. Вплив інокулянта в середньому по сортах на формування даної ознаки порівняно із контролем дав прибавку у 14,4%.

За середніми даними можна виділити сорт нуту Розанна (48,8–56,8 шт.). Найменша кількість бобів на рослині відмічена у сорту Пам'ять – 23,8–30,4 шт.

Важливим показником насінневої продуктивності нуту є кількість насінин з рослини. Так, дана ознака варіювала по роках таким чином: у 2017 році – 27,2–69,5 шт., у 2018 році – 34,8–80,9 шт., у 2019 році – 24,8–60,8 шт. Ознака кількості насінин з рослини у середньому по сортах після обробки біопрепаратом перевищувала контроль на 17,5%.

За середніми даними досліджень відмічено сорт нуту Розанна з найбільшою кількістю насінин з рослини (59,1–70,4 шт.). Найменшою кількістю насіння характеризувався сорт Пам'ять (28,9–37,7 шт.).

Ознака кількості насінин у бобі у рослин нуту варіювала у незначних межах, оскільки вона є сортовою ознакою. Вона дорівнювала у 2017 році 1,10–1,28 шт., у 2018 році – 1,15–1,31 шт., у 2019 році – 1,10–1,27 шт. Вплив інокулянта «Біомаг нут» на сорти за середніми даними порівняно із контролем дав прибавку кількості насінин у бобі лише на 3,6%, оскільки це сортова ознака, яка є стійкою.

За кількістю насінин з боба можна виділити сорт нуту Тріумф (1,25–1,29 шт.). Найменшим значенням ознаки характеризувався сорт Буджак (1,12–1,15 шт.).

Маса насіння з рослини варіювала по роках аналогічно попереднім показникам: у 2017 році – 7,25–18,95 г, у 2018 році – 9,42–23,55 г, у 2019 році – 6,14–16,11 г. Обробка інокулянтом сортів нуту порівняно із контролем у середньому перевищувала за ознакою масу насіння з рослини на 9,1%.

У середньому найбільшою продуктивністю характеризувався сорт нуту Тріумф (18,27–19,54 г), а найменшою – сорт Буджак (7,60–8,58%).

Маса 1000 насінин характеризує крупність і виповненість насіння. Вона становила по роках такі цифри: у 2017 році – 219,7–364,4 г, у 2018 році – 231,4–378,8 г, у 2019 році – 208,1–355,2 г. Вплив препарату «Біомаг нут» на масу 1000 насінин (що є сортовою ознакою) порівняно із контролем у середньому по сортах склав прибавку 4,8%.

За середніми даними крупним і вирівняним насінням характеризувався сорт нуту Тріумф (354,7–366,1 г). Найменшу масу 1000 насінин мав сорт Буджак (219,7–228,8 г) (табл. 1).

Таблиця 1
Елементи продуктивності нуту (середні значення за 2017–2019 рр.)

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Висота рослини, см	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин з рослини, шт.	Кількість насінин з боба, шт.	Маса насіння з рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Буджак	контроль	71,5	30,7	34,4	1,12	7,60	219,7
	«Біомаг нут»	76,0	37,2	42,9	1,15	8,58	228,8
Пам'ять	контроль	51,0	23,8	28,9	1,21	10,37	261,1
	«Біомаг нут»	57,4	30,4	37,7	1,24	11,44	270,1
Тріумф	контроль	61,6	42,4	53,2	1,25	18,27	354,7
	«Біомаг нут»	66,6	49,3	63,5	1,29	19,54	366,1
Розанна	контроль	68,4	48,8	59,1	1,21	15,52	341,9
	«Біомаг нут»	73,0	56,8	70,4	1,24	16,51	350,5

Варіант обробки інокулянтом «Біомаг нут» порівняно із контролем мав більший прояв ознак насінневої продуктивності сортів нуту у середньому на 3,6–17,5% (рис. 1).



Рис. 1. Вплив інокулянта «Біомаг нут» на підвищення ознак насінневої продуктивності нуту порівняно з контролем

За роки досліджень урожайність нуту була більшою у 2018 році у зв'язку із сприятливими погодними умовами. Меншою дана ознака була у 2019 році через несприятливі погодні умови у важливі міжфазні періоди росту і розвитку рослин даної культури.

Згідно з результатами проведення досліджень урожайність нуту у 2017 році за варіантами обробки становила такі цифри: контроль – 0,98–2,07 т/га; обробка препаратом – 1,19–2,28 т/га. Найбільшим значенням даної ознаки характеризувалися сорти Тріумф і Розанна за варіантом обробки препаратом «Біомаг нут» (2,28 і 2,00 т/га), які істотно перевищували інші сорти (НІР=0,46т/га).

У 2018 році урожайність по варіантах досліді дорівнювала без обробки 1,17–2,34 т/га; з обробкою інокулянтом – 1,40–2,58 т/га. За даним показником виділено

сортів Тріумф і Розанна (2,58 і 2,32 т/га), які мали більшу урожайність, ніж решта сортів нуту (НІР=0,51 т/га).

Урожайність нуту у 2019 році за варіантами обробки становила відповідно такі цифри: контроль – 0,82–1,72 т/га; інокуляція насіння – 0,97–1,91 т/га. За варіантом обробки препаратом «Біомаг нут» сорти Тріумф і Розанна (1,91 і 1,61 т/га) мали істотно більше значення даного показника порівняно з іншими сортами та суттєво не відрізнялися між собою (НІР=0,38 т/га).

За середньою урожайністю нуту можна виділити сорт Тріумф (2,04 і 2,26 т/га). Найменшим показником урожайності характеризувався сорт Буджак (0,99 і 1,19 т/га) (рис. 2).

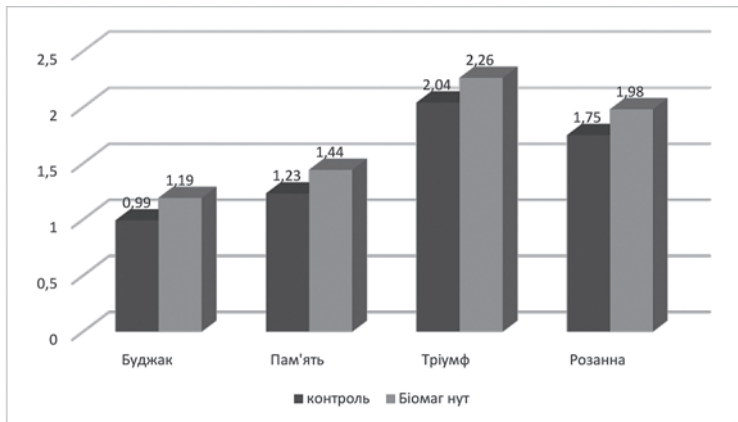


Рис. 2. Урожайність нуту, т/га (середні значення за 2017–2019 рр.)

На рівень формування урожайності нуту було встановлено частку впливу факторів (рис. 3).

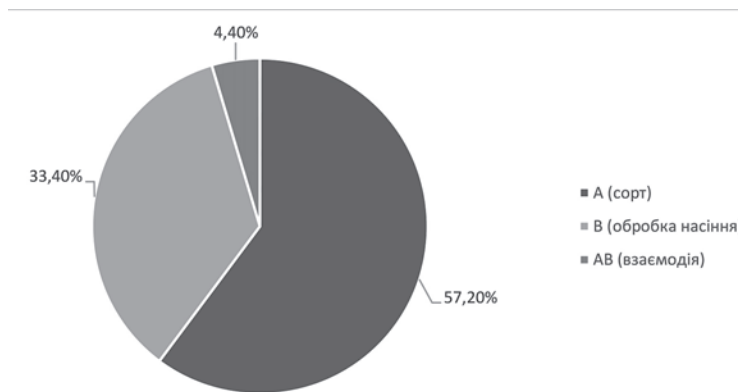


Рис. 3. Частка впливу факторів на урожайність нуту (середні значення за 2017–2019 рр.)

Частка впливу на урожайність нуту за фактором сорту становила 57,2%, а за фактором обробки насіння – 33,4%.

Висновки та пропозиції. Згідно з результатами досліджень варіант з інокуляцією насіння нуту препаратом «Біомаг нут» перевищував контроль за досліджуваними показниками насінневої продуктивності у середньому на 3,6–17,5%.

Серед сортів нуту за проявом даних ознак можна виділити такі:

- сорт Буджак (за висотою рослин);
- сорт Розанна (за кількістю бобів і насінин на рослині);
- сорт Тріумф (за кількістю насіння у бобі і масою насіння з рослини, а також за масою 1000 насінин).

За середньою урожайністю нуту можна виділити сорт Тріумф (2,04–2,26т/га), який характеризувався високим потенціалом прояву показників насінневої продуктивності.

Найбільшу частку впливу на урожайність нуту становить фактор сорту (57,2%), меншу частку становить фактор обробки насіння (33,4%).

Для підвищення насінневої продуктивності нуту рекомендовано вирощувати сорт Тріумф із застосуванням інокуляції насіння перед посівом препаратом «Біомаг нут». Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу даних факторів на формування показників якості продукції нуту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дідур І. М., Темченко М. О. Вплив інокулянтів та мікродобрив на густоту стояння та висоту рослин нуту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 6. (Т. 1). С. 14–21.
2. Розвадовський А.М. Інтенсивна технологія вирощування овочевого гороху. Київ : Урожай, 2000. 40 с.
3. Комок М.С., Волкогон В.В., Косенко Л.В. Ефективність симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами сої в залежності від виду біопрепарату. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2010. Вип. 11. С. 7–19.
4. Господаренко Г.М., Прокопчук І.В., Прокопчук С.В. Симбіотична азотфіксувальна здатність нуту та продуктивність культури за різного удобрення. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2017. Вип. 25. С. 25–30.
5. Безугла О.М., Кобизєва Л.Н., Рябчун В.К. та ін. Широкий уніфікований класифікатор роду *Cicer L.* Харків, 2012. 47 с.
6. Вус Н.О., Кобизєва Л.Н. Джерела комплексу цінних ознак для селекції нуту. *Біологія та валеологія*. 2018. № 20. С. 11–16.
7. Скитський В.Ю., Герасимова Ю.І. Аналіз колекції нуту для використання в селекції на підвищення технологічності при вирощуванні. *Генетичні ресурси рослин*. 2010. Вип. 8. С. 40–45.
8. Бушуля О.В. Створення та впровадження у виробництво посухостійких сортів нуту. *Збірник наукових праць СГІ-НЦНС*. 2015. Вип. 26 (66). С. 33–41.
9. Бушуля О.В., Сичкар В.І., Бушуля М.А., Пасичник С.М. Результати і перспективи селекції нуту в Україні. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2015. Вип. 4 (16). С. 49–54.
10. Gowda L.L., Uradhyaya H.D., Dronavalli N., Singh S. Identification of Large-Seeded High-Yielding Stable Kabuli Chickpea Germplasm Lines for Use in Crop Improvement. *Crop Science*. 2010. 51 (1). 198–209.
11. Бушуля О.В., Пасичник С.М., Сичкар В.І. Перспективний генофонд нуту з підвищеною крупністю насіння. *Селекція та генетика бобових культур: сучасні аспекти та перспективи* : тези Міжнародної наукової конференції, м. Одеса, 23–26 червня 2014 р., Одеса : Астропринт, 2014. С. 106.
12. Бушуля О.В. Рекомендації з вирощування нуту в Південному Степу України. *Посібник Українського хлібороба* : науково-практичний щорічник. Київ, 2012. Т. 2. С. 304–307.

13. Господаренко Г. Особливості удобрення зернобобових. *The Ukrainian Farmer*. 2013. № 2. С. 66–68.
 14. Патыка В.Ф. Эффективность применения ризоторфина и азотных удобрений под сою на орошаемых землях юга Украины. *Агрoхимия*. 1987. № 12. С. 37.
 15. Дробышева Н.И. Влияние удобрений на образование клубеньков и урожай сои. *Агрoхимия*. 2000. № 2. С. 59–61.
 16. Михайлов В.Г., Щербина О.З., Романяк Л.С. Реакція сортів і селекційних номерів сої на зміну умов середовища. *Корми і кормовиробництво*. 2001. № 47. С. 27–29.
 17. Біологічні інокулянти : вебсайт. URL: <https://uk.m.wikipedia.org>.
 18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
-