

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ НУТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Г. В. Панцирева

Вінницький національний аграрний університет, навчально-науковий інститут агротехнологій та природокористування, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, Україна, 21008

Актуальність. Комплексна оцінка урожайності та якості насіння нуту звичайного за передпосівної обробки насіння біопрепаратами і обприскування посівів ретардантом є науково цінною та актуальною проблемою сьогодення, яка дозволила обрати оптимальні способи реалізації генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів нуту. **Метою** досліджень було встановлення особливостей формування урожайності та якості насіння нуту звичайного залежно від сортового складу, передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та використання різної концентрації ретарданту. **Методи.** Проведено польові і лабораторні дослідження за такими показниками: урожайність нуту, вміст жиру та сирого протеїну в насінні згідно із загальноприйнятими методиками. Дослідження проводились впродовж 2018–2022 рр. на базі науково-дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету, с. Агрономічне, Вінницької області, Україна. **Результати.** Виділено за проявом ознак, що досліджувалися варіант із обробкою насіння препаратом Ризогумін-Плюс та дворазовою обробкою посівів ретардантом хлормекват-хлорид: першу – у фазу третього трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації. Отримано найвищий вміст сирого протеїну і жиру в насінні нуту у сорту Пегас – 30,42 і 4,84 % та 27,66 і 3,61 % – у сорту Скарб у варіантах відповідно, де для передпосівної обробки насіння використовували бактеріальний препарат Ризогумін-Плюс та двократне обприскування рослин 0,75 % розчином ретарданту під час вегетації. Встановлено, що за обробки вегетуючих посівів нуту ретардантом хлормекват-хлорид у концентрації 0,75 % у фазу третій трійчастий листок та бутонізація, забезпечує найкращі умови для росту, розвитку і формування високої врожайності сортів Скарб та Пегас – 2,53–3,02 т/га. **Висновки.** В умовах Правобережного Лісостепу у варіантах, де для передпосівної обробки насіння використовували бактеріальний препарат Ризогумін-Плюс та двократне обприскування рослин 0,75 % розчином ретарданту під час вегетації (у фази третій трійчастий листок та бутонізація) отримано поліпшення комплексу господарсько-цінних ознак (вміст сирого протеїну і жиру) та урожайності насіння нуту звичайного сортів Скарб і Пегас. Зазначені технологічні прийоми вирощування можуть бути використані для вдосконалення технології вирощування нуту.

Ключові слова: нут звичайний, сорт, передпосівна обробка насіння, рістрегулюючі речовини, урожайність, якість

Вступ. В Україні зростає попит і розширюються площі під нутом: за останні 10 років площі посівів нуту збільшилася більше, ніж у 10 разів, і склали близько 50–70 тис. га [1, 2]. Відомо, що регіони вирощування рослин нуту характеризуються несталими погодними умовами, особливо у літній період, зокрема, частими посухами, які викликають зниження рівня урожайності як зернобобових, так і інших сільськогосподарських культур. Саме тому сьогодні актуальним є вирощування посухостійких культур, до яких і належить цінна зернобобова культура – нут звичайний [3, 4]. На даному етапі розвитку вітчизняного рослинництва, зосере-

дженого на принципах сталого розвитку, важливим є отримання якісної насінневої продукції із мінімальним використанням синтетичних препаратів, у тому числі органічних сполук, що містять азот. З огляду на це, важливим є збільшення продуктивності та посівних площ під нутом та надходження біологічного азоту у ґрунт до наступних культур [5, 6]. Провідну роль у забезпеченні агроценозів біологічним азотом відіграє саме симбіотична азотфіксація, за використання якої покращується родючість ґрунту, зменшуються енергетичні витрати у технології вирощування нуту та негативний вплив на навколишнє середовище [7, 8]. Отже, засто-

Інформація про автора:

Панцирева Ганна Віталіївна, канд. с.-г. наук, доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства, e-mail: apantsyрева@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-0539-5211>

сування біопрепаратів та рiстрегулюючих речовин пiд час вирощування нуту дає змогу отримувати стабільну урожайність даної культури iз високими показниками якостi насіння.

Мета досліджень – встановити особливостi формування урожайності та якостi насіння нуту звичайного залежно від сортового складу, передпосiвної обробки насіння бактерiальним препаратом та використання рiзної концентрації ретарданту.

Матерiали та методи. Польові дослідження проводились впродовж 2018–2022 рр. на дослідному полі Винницького національного аграрного університету. Ґрунт дослідного поля – сiрий лiсовий середньосуглинковий. Попередник – пшениця озима. У дослідi вивчали дiю та взаємодiю трьох факторiв (фактор А – сорт, фактор В – передпосiвна обробка насіння, фактор С – концентрація ретарданту). Досліджували сорти нуту звичайного – Скарб та Пегас. Сiяли культуру широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см та нормою висiву 500 тис. схожих насiнин на 1 га. Агротехніка у дослідi – загальноприйнята для рeгiону. Польові дослідi закладали у чотириразовiй повторності, рендомiзовано, облікова площа дiлянок – 25 м². Схема польового досліду була наступною: контроль (без обробки), iнокуляція насіння

(обробка насіння бiологiчним препаратом Ризогумiн-Плюс), концентрація ретарданту хлормекват-хлорид (без обробки, контроль 0,5 %, 0,75 та 1 % розчином). Проведені польові i лабораторні дослідження за такими показниками: урожайність нуту, вміст жиру та сирого протеїну в насiннi згiдно iз загальноприйнятими методиками [9, 10].

У день сiвби насіння нуту обробляли бактерiальним препаратом Ризогумiн-Плюс (600 г на гектарну норму насіння). Пiд час вегетації у (фази 3-й трiйчастий листок та бутонiзація) на варіантах досліду згiдно схеми застосовували ретардант – хлормекват-хлорид, в.р. (750 г/л) ф., у рiзних концентраціях (норма робочого розчину – 200 л/га). Доведено, що для формування максимальної врожайності зерна нуту посiвного необхідно застосовувати дворазову обробку посiвiв ретардантом хлормекват-хлорид: першу – у фазу 3-го трiйчастого листка, другу – у фазу бутонiзації.

Результати досліджень. Проведеними дослідженнями встановлено, що поєднання бактеризації насіння та дворазової обробки рослин нуту пiд час вегетації ретардантом позитивно впливало на пiдвищення показникiв врожайності сортiв, що вивчалися. Врожайність культури зумовлювалася генетичними особливостями сорту (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність насіння сортiв нуту звичайного залежно від технологiчних прийомiв вирощування, т/га (середнє за 2018–2022 рр.)

Сорт (фактор А)	Концентрація ретарданту, % (фактор С)	Передпосiвна обробка насіння (фактор В)	
		без обробки	Ризогумiн-Плюс
Скарб	без обробки (контроль)	2,14	2,32
	0,5	2,19	2,40
	0,75	2,33	2,53
	1	2,26	2,46
Пегас	без обробки (контроль)	2,28	2,54
	0,5	2,37	2,79
	0,75	2,56	3,02
	1	2,45	2,87
НІР ₀₅ т/га (нут звичайний): А – 0,02; В – 0,03; С – 0,03; АВ – 0,02; АС – 0,04; ВС – 0,14; АВС – 0,05 2018 р. НІР ₀₅ т/га: А – 0,01; В – 0,01; С – 0,03; АВ – 0,02; АС – 0,02; ВС – 0,02; АВС – 0,04 2019 р. НІР ₀₅ т/га: А – 0,02; В – 0,02; С – 0,03; АВ – 0,02; АС – 0,02; ВС – 0,02; АВС – 0,04 2020 р. НІР ₀₅ т/га: А – 0,02; В – 0,03; С – 0,03; АВ – 0,02; АС – 0,02; ВС – 0,02; АВС – 0,05 2021 р. НІР ₀₅ т/га: А – 0,02; В – 0,01; С – 0,02; АВ – 0,03; АС – 0,03; ВС – 0,03; АВС – 0,06 2022 р. НІР ₀₅ т/га: А – 0,03; В – 0,02; С – 0,03; АВ – 0,03; АС – 0,02; ВС – 0,02; АВС – 0,03.			

Встановлено, що за двох обробок посiвiв нуту сортiв Скарб та Пегас 0,75 % розчи-

ном ретарданту хлормекват-хлорид у фазах 3-й трiйчастий листок та бутонiзація забезпе-

чувались найкращі умови для росту, розвитку та формування високої врожайності на рівні 2,53–3,02 т/га.

Згідно з даними дисперсійного аналізу визначено частку впливу факторів, що досліджувались, на формування врожайності насіння нуту звичайного. Відтак, бактеризація насіння забезпечила формування 19,6 % урожаю культури, сорт – 31,3 %, обробка посівів хлормектат-хлоридом у різних концентраціях – 18,0 % урожаю, 8,1 % – взаємодія факторів, 23,0 % – гідротермічні умови та інші невраховані фактори.

Важливим критерієм цінності насіння нуту, що значною мірою визначає загальну

його якісну оцінку і товарні якості, є хімічний склад, особливо вміст сирого протеїну та жиру, який залежить від цілого ряду факторів, проте головними є сортові особливості та технологічні прийоми вирощування [11–13]. За результатами визначення вмісту сирого протеїну та жиру в насінні нуту виявлено, що максимальні значення цих показників сформувалися за умов поєднання бактеризації насіння препаратом Ризогумін-Плюс та двократної обробки рослин 0,75 % розчином ретарданту. Мінімальний вміст сирого протеїну та жиру в насінні нуту одержано на контрольному варіанті (табл. 2).

Відтак, встановлено, що максимальний

Таблиця 2. Вміст сирого протеїну та жиру в насінні сортів нуту звичайного залежно від технологічних прийомів вирощування, т/га (середнє за 2018–2022 рр.)

Сорт (фактор А)	Концентрація ретарданту, % (фактор С)	Передпосівна обробка насіння (фактор В)			
		без обробки		Ризогумін	
		вміст у насінні нуту, %			
		сирий протеїн	жир	сирий протеїн	жир
Скарб	без обробки (контроль)	21,11	3,23	23,84	3,29
	0,5	23,77	3,34	25,95	3,41
	0,75	26,53	3,49	27,66	3,61
	1	25,72	4,42	26,90	3,54
Пегас	без обробки (контроль)	25,12	4,01	26,16	4,22
	0,5	26,31	4,23	27,54	4,49
	0,75	28,26	4,48	30,42	4,84
	1	27,05	4,35	28,35	4,57
НІР ₀₅ т/га (нут посівний): А – 0,03; В – 0,05; С – 0,03; АВ – 0,04; АС – 0,09; ВС – 0,2 АВС – 0,06 2018 р. НІР ₀₅ т/га: А – 0,01; В – 0,01; С – 0,03; АВ – 0,02; АС – 0,02; ВС – 0,02; АВС – 0,04 2019 р. НІР ₀₅ т/га: А – 0,02; В – 0,02; С – 0,03; АВ – 0,02; АС – 0,02; ВС – 0,02; АВС – 0,05 2020 р. НІР ₀₅ т/га: А – 0,05; В – 0,04; С – 0,03; АВ – 0,05; АС – 0,04; ВС – 0,07; АВС – 0,06 2021 р. НІР ₀₅ т/га: А – 0,06; В – 0,05; С – 0,05; АВ – 0,06; АС – 0,08; ВС – 0,08; АВС – 0,07 2022 р. НІР ₀₅ т/га: А – 0,05; В – 0,02; С – 0,02; АВ – 0,03; АС – 0,02; ВС – 0,04; АВС – 0,10.					

вміст сирого протеїну в зерні нуту сорту Пегас (30,42 %) одержано у варіанті, де для передпосівної обробки насіння застосовували бактеріальний препарат Ризогумін-Плюс та обприскування рослин 0,75 % розчином ретарданту по вегетації. Найменший вміст сирого протеїну в насінні нуту у сорту Скарб у дві фази росту (21,11 %) було зафіксовано на контрольному варіанті.

Висновки. Встановлено, що обробка вегетуючих посівів сортів нуту Скарб та Пегас у фазах 3-й трійчастий листок та бутонізація ретардантом хлормекват-хлорид у концентрації 0,75 % забезпечували найкращі

умови для їх росту, розвитку та формування високої 2,33–3,02 т/га врожайності. Найвищий вміст сирого протеїну та жиру в насінні нуту сорту Пегас – 30,42 % і 4,84 % та 27,66 % і 3,61 % – сорту Скарб відповідно відмічено у варіанті, де для передпосівної обробки насіння використовували бактеріальний препарат Ризогумін-Плюс та двократне обприскування рослин 0,75 % розчином ретарданту у дві фази вегетації. Це свідчить про те, що досліджувані технологічні прийоми вирощування поліпшують комплекс господарсько-цінних ознак та урожайність насіння нуту звичайного сортів Скарб та Пегас.

Використана література

1. Дідур І.М., Темченко М.О. Вплив інокулянтів та мікродобрих на густоту стояння та висоту рослин нуту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 6. (Т. 1). С. 14–21.
2. Петриченко В. Ф., Іванюк С. В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. *ЗНП Інституту землеробства УААН*. 2000. Вип. 3–4. С. 19–24.
3. Mazur V., Didur I., Tkachuk O., Pantsyryeva H., Ovcharuk V. Agroecological stability of cultivars of sparsely distributed legumes in the context of climate change. *Scientific Horizons*. 2021. Vol. 24, № 1. P. 54–60. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(1\).2021.54-60](https://doi.org/10.48077/scihor.24(1).2021.54-60)
4. Бушулян О.В. Створення та впровадження у виробництво посухостійких сортів нуту. *Збірник наукових праць СГІ-НЦНС*. 2015. Вип. 26 (66). С. 33–41.
5. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Затолочний О.В. Порівняльна характеристика сортів нуту за комплексом господарсько-цінних ознак в умовах правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 1 (20). С. 5–15.
6. Mazur V., Pantsyryeva H., Honchar M. Research assessment of the quality a legumes by economic and value indicators. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 1 (28). С. 5–16. DOI: 10.37128/2707-5826-2023-1-1
7. Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В., Мордванюк М.О. Симбіотична діяльність рослин нуту залежно від технологічних прийомів вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2021. Вип. 92. С. 62–71.
8. Цицюра Я.Г., Броннікова Л.Ф., Пелех Л.В. Ґрунтовий покрив Вінниччини: генезис, склад, властивості та напрями ефективного використання: монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 452 с.
9. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.
10. Волкодава В. В. Методика Державного сортопробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури). Київ, 2001. 64 с.
11. Мазур В.А., Дідур І.М., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Овчарук В.В. Агроекологічна стійкість сортів малопоширених зернобобових культур в умовах зміни клімату. *Наукові горизонти*. Вип. 24(1). С. 54–60.
12. Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В., Мордванюк М.О. Економічна ефективність технологічних прийомів вирощування нуту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. Вип. 21. С. 24–33.
13. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Мордванюк М.О., Затолочний О.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на польову схожість та виживаність нуту в умовах правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 3 (22). С. 5–13.

References

1. Didur I. M., Temchenko M. O. (2017). The effect of inoculants and microfertilizers on the stand density and height of chickpea plants. *Agriculture and forestry, 6 (1)*. 14–21. [in Ukrainian].
2. Petrychenko V.F., Ivaniuk S.V. (2000). The influence of varietal and hydrothermal resources on the formation of soybean productivity in the conditions of the Forest-Steppe. *Collection of scientific works of the National Scientific Center «Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences»*, 3–4. 19–24. [in Ukrainian].
3. Mazur V., Didur I., Tkachuk O., Pantsyryeva H., Ovcharuk V. (2021). Agroecological stability of cultivars of sparsely distributed legumes in the context of climate change. *Scientific Horizons, 24 (1)*. 54–60. [in Ukrainian].
4. Bushulian O.V. (2015). Creation and introduction into the production of drought-resistant chickpea varieties. *Collection of scientific works of the Breeding and Genetics Institute – the National Center for Seed Science and Varietal Research, 26 (66)*. 33–41 [in Ukrainian].
5. Mazur V.A., Pantsyryeva H.V., Zatolochnyi O.V. (2021). Comparative characteristics of chickpea varieties according to a complex of economic and valuable traits in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Agriculture and forestry, 1 (20)*. 5–15. [in Ukrainian].
6. Mazur V., Pantsyryeva H., Honchar M. (2023). Research assessment of the quality a legumes by economic and value indicators. *Agriculture and forestry, 1 (28)*. 5–16. [in Ukrainian].
7. Mazur V.A., Didur I.M., Pantsyryeva H.V., Mordvaniuk M.O. (2021). Symbiotic activity of chickpea plants depending on technological methods of cultivation. *Fodder and fodder production, 92*. 62–71. [in Ukrainian].
8. Tsytsiura Ya. H., Bronnikova L.F., Pelekh L.V. (2017). *Gruntovyi pokryv Vinnychchyny: henezys, sklad, vlastyivosti ta napriamy efektyvnoho vykorystannia: monohrafiia* [Soil cover of Vinnytsia: genesis, composition, properties and directions of effective use]. Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD». [in Ukrainian].
9. Moiseichenko V.F., Yeshenko V.O. (1994). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii* [Basics of scientific research in agronomy]. Kyiv: Vyshcha shkola. [in Ukrainian].
10. Volkodav, V. V. (Ed.). (2001). *Metodyka Derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur (zernovi, krupiani ta zernobobovi kultury)* [Methodology of the State variety testing of agricultural crops (cereal, grain and leguminous crops)]. Kyiv: N. p. [in Ukrainian].
11. Mazur V.A., Didur I.M., Tkachuk O.P., Pantsyryeva H.V., Ovcharuk V.V. (2022). Agroecological sustainability of varieties of rare leguminous crops under climate change conditions. *Scientific Horizons, 24 (1)*. 54–60 [in Ukrainian].
12. Mazur V.A., Didur I.M., Pantsyryeva H.V., Mordvaniuk M.O. (2021). Economic efficiency of technological methods of growing chickpeas. *Agriculture and forestry, 21*. 24–33. [in Ukrainian].
13. Mazur V. A., Pantsyryeva H. V., Mordvanyuk M. O., Zatolochnyi O.V. (2021). Economic efficiency of technological methods of growing chickpeas. *Agriculture and forestry, 3 (22)*. 5–13 [in Ukrainian].

Topicality. A comprehensive assessment of the yield and seed quality of chickpea under pre-sowing seed treatment with biologicals and spraying of crops with retardant is a scientifically valuable and relevant issue of our time, which allowed us to choose the best ways to realise the genetic potential of modern chickpea varieties. **Purpose.** Establishing the peculiarities of the formation of yield and seed quality of chickpea depending on the varietal composition, pre-sowing seed treatment with a biologicals and the application of retardant with different concentrations. **Methods.** Field and laboratory studies were carried out on the following indicators: chickpea yield, fat and crude protein content in seeds according to generally accepted methods. The research was conducted during 2018–2022 at the Research and Development Farm “Ahronomichne” of Vinnitsia National Agrarian University, Ahronomichne village, Vinnitsia region, Ukraine. **Results.** According to the manifestation of the studied traits, the variant with the seed treatment with Rhizohumin-Plus and double treatment of crops with the chlormequat chloride as a plant growth retardant (the first application was in the 3rd trifoliolate leaf stage, the second – in the flower bud formation stage) was identified. The highest content of crude protein and fat in the chickpea seeds was 30.42 and 4.84 % in Pehas variety and 27.66 and 3.61 % in Skarb variety, respectively, in the experimental variants pre-sowing seed treatment with bacterial preparation Rhizohumin-Plus and double plant spraying with 0.75 % solution of retardant during the growing season. It was found that the treatment of vegetative chickpea crops with chlormequat chloride at a concentration of 0.75 % in the 3rd trifoliolate leaf and flower bud formation stages provides the best conditions for the growth, development and formation of high yields of Skarb and Pehas varieties at the level of 2.53–3.02 t/ha. **Conclusions.** In the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe, the complex of economically valuable traits (crude protein and fat content) and seed yield of chickpea in Skarb and Pehas varieties improved under pre-sowing seed treatment with the bacterial preparation Rhizohumin-Plus and double spraying of plants with 0.75 % solution of retardant on vegetative plants (3rd trifoliolate leaf and flower bud formation stages). The above mentioned technological methods of cultivation are suitable for improving the chickpea cultivation technology.

Key words: chickpea, variety, pre-sowing treatment of seeds, growth regulating substances, yield, quality