

УДК 635.657

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.12>

## ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН НУТУ

**Коляніді Н.О.** – завідувач навчально-виробничої практики,

Технологічно-економічний коледж

Миколаївського національного аграрного університету

Основною метою роботи було вивчення формування елементів продуктивності рослин нуту залежно від сорту, способу сівби, застосування гербіцидів і погодних умов. Польовий дослід проводили впродовж 2008–2010 рр. у ФГ «Росена-Агро» Миколаївської області. Грунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом південним. Об'єктом дослідження слугували сорти нуту: Розанна, Пам'ять, Триумф, Буджак. Схема дослідження також включала різні способи сівби: рядковий (15 см) і широкорядний (45 см) – і внесення гербіцидів: Пульсар (1 л/га); Базагран (2 л/га); бакову суміш Пульсара й Базаграну за половинними дозами кожного препарату. Повторність триразова, посівна площа ділянки першого порядку – 75 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>. Технологія вирощування нуту відповідає рекомендаціям для зони проведення досліджень. Норма висіву насіння: для суцільних посівів – 0,6 млн. шт. схожих насінин на 1 га, для широкорядних – 0,4 млн. шт. схожих насінин на 1 га.

Індивідуальна продуктивність рослин нуту оцінювалася за кількістю бобів і зерна на рослину, масою 1000 зерен, масою зерна з однієї рослини. Аналіз елементів структури врожаю досліджуваних сортів за різних способів сівби й застосування гербіцидів показав, що сівба широкорядним способом з унесенням у фазу 2–5 справжніх листків бакової суміші гербіцидів Пульсар і Базагран позитивно впливає на розвиток елементів продуктивності: кількість бобів при цьому підвищується на 0,3–1,3 шт. (4–23%), озерненість рослини – на 0,2–1,6 шт. (2–17%), маса 1000 зерен – на 4,0–39,3 г (4–22%), маса зерна з однієї рослини – на 0,28–0,79 г (або 9–39%) порівняно з іншими варіантами дослідження (середнє по сортах за 2008–2010 рр.). Великозерновий сорт нуту Буджак показав себе як найбільш продуктивний серед трьох інших досліджуваних сортів.

**Ключові слова:** нут, сорти, способи сівби, гербіциди, кількість бобів і зерна на рослині, маса 1000 зерен, урожайність.

### **Koloianidi N.O. The influence of agrotechnical factors on the formation of productivity elements in chickpea plants**

The aim of this work was to identify the elements of chickpea productivity formation depending on variety, sowing method, application of herbicides and weather conditions. The field trial was carried out in FE "Rosena-Agro" of the Mykolaiv region in 2008–2010. Soil cover of the experimental plot is represented by chernozem southern. Object of research were varieties of chickpeas: Rosanna, Pam'yat', Triumph, Budzhak. Experimental plan also included various seeding methods – row sowing (15 cm) and wide-row sowing (45 cm) and application of herbicides: Pulsar (1 l/ha); Bazagran (2 l/ha); a tank mixture of Pulsar and Bazagran with half doses of each product. Replication is three-fold, sown area of the first order plot is 75 m<sup>2</sup>, recorded area – 50 m<sup>2</sup>. Chickpea growing technology has been recommended for research area. Seeding rate: for continuous crops – 0.6 mln pcs. per 1 ha, for wide-row crops – 0.4 mln pcs./ha.

The individual productivity of chickpea plants was estimated by amount of beans and grain per plant, weight of 1000 grains, and mass of grain from one plant. Analysis of yield structure elements of studied varieties using different seeding methods and application of herbicides showed that sowing in a wide-row way with introducing into the phase of 2-5 true leaves the tank mix of herbicides Pulsar and Bazagran positively affects the development of productivity elements: amount of beans increases by 0.3-1.3 pcs. (4-23%), plant grains – by 0.2-1.6 pcs. (2-17%), weight of 1000 grains – by 4.0-39.3 g (4-22%), mass of grain from one plant – by 0.28-0.79 g (or 9-39%) compared with other variants of the experiment (average for varieties for 2008-2010). The coarse-grained variety of chickpea Budzhak proved to be the most productive among three other varieties studied.

**Key words:** chickpea, varieties, seeding methods, herbicides, amount of beans and grains per plant, weight of 1000 grains, yield.

**Постановка проблеми.** У південній частині Степу останніми роками збільшилася регулярність повторення посух, що вплинуло на врожайність сільськогосподарських культур, у тому числі й зернобобових, які є основним джерелом повноцінного рослинного білка в раціоні великої рогатої худоби. Серед зернобобових набуває поширення дуже цінна перспективна бобова культура в умовах недостатнього зволоження – нут. Вона відрізняється високою посухостійкістю, жаровитривалістю, технологічністю вирощування. У зерні нуту міститься 22–31% білка, 4–7% жиру. Зерно нуту перевершує більшість інших зернобобових культур за збалансованістю білка за амінокислотним складом, умістом незамінних амінокислот [1–3].

Порівняно невисокі темпи зростання врожайності й низький рівень стабільності продуктивності ценозів зернобобових культур, у тому числі й нуту, зумовлені насамперед тим, що сучасні сорти створювалися для вирощування за інтенсивних технологій, які забезпечують оптимальні умови живлення й захисту рослин від несприятливих факторів навколишнього середовища. При суворому дотриманні цих технологій нут формує досить високу врожайність якісного зерна, при цьому значно меншою мірою знижує продуктивність у роки з несприятливими погодними умовами.

Реалізація потенційної продуктивності рослин нуту визначається ступенем оптимізації умов, необхідних для проходження послідовно всіх етапів органогенезу. Зокрема, оптимізація умов вирощування нуту можлива через поєднання дії елементів технології (зокрема сорти, біологічні препарати, мінеральні добрива, елементи посівної агротехніки, гербіциди), це сприятиме реалізації його генетичного потенціалу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Кількісна оцінка ознак, які прямо пов'язані з формуванням зернової продуктивності нуту, дає можливість керувати майбутнім рівнем урожайності культури завдяки використанню технологічних прийомів і вдосконаленню моделей технологій їх вирощування. В.І. Січкач, О.В. Бушуляк [1] підкреслюють, що структура врожаю – це якісне й кількісне відображення елементів та органів рослини, що визначають величину врожаю й взаємодію організму та середовища на окремих етапах росту й розвитку рослин. Вона показує, з чого складається величина врожаю. Продуктивність посіву визначається його густотою, вологозабезпеченістю, світловим і температурним режимом, біологічними можливостями сорту.

Стосовно нуту формування врожаю його зерна складається з таких найважливіших показників, як кількість рослин на одиниці площі з появи сходів і до моменту збирання, кількість бобів і зерен на 1 рослині, маса 1000 зерен і маса зерна з 1 рослини. Підвищена врожайність нуту зумовлюється насамперед оптимальним поєднанням елементів продуктивності: числа бобів на рослині, числа зерен у бобі та маси 1000 зерен [2; 3]. Потенційна здатність нуту формувати бутони, квітки і боби дуже висока, але її реалізація істотно залежить від сорту, сполучення екологічних факторів, а також застосованих прийомів агротехніки. Тільки на підставі кількісної та якісної характеристики елементів продуктивності можна дати висновок про ефективність того чи іншого агротехнічного прийому.

**Постановка завдання.** До завдання дослідження входило вивчення параметрів структури врожаю нуту залежно від сорту, способу сівби, застосування гербіцидів. Польовий дослід проводили впродовж 2008–2010 рр. на чорноземі південному у ФГ «Росена-Агро» Миколаївської області. Об'єктом дослідження слугували середньозерні сорти нуту: Розанна, Пам'ять – та великозерні сорти:

Тріумф і Буджак. Схема досліду також включала способи сівби: рядковий (15 см) і широкорядний (45 см) – і внесення гербіцидів: Пульсар®40 (1 л/га); Базагран® (2 л/га); бакову суміш Пульсар®40 + Базагран® з половинними дозами кожного препарату. Повторність триразова, посівна площа ділянки першого порядку – 75 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>. Для проведення обліків і спостережень використовували загальноприйняті методики.

Технологія вирощування нуту, за винятком елементів, що вивчали, відповідає рекомендацій для зони проведення досліджень. Попередник – ячмінь ярий, після збирання якого проведено лушення стерні на 6–8 см, протягом літа й початку осені ґрунт рихлили пошарово від 8–10 до 12–14 см культиваторами-плоскорізами, потім провели безвідвальну оранку на 18–20 см. Весняний обробіток ґрунту починався з боронування, далі проводили суцільну культивацію на 4–6 см, перед якою внесли амофос, 100 кг/га. Сівбу проводили сівалкою СН-16 з дотриманням ширини міжрядь відповідно до схеми досліду. Норма висіву насіння: для суцільних посівів – 0,6 млн., для широкорядних – 0,4 млн. шт. схожих насінин на 1 га. Після посіву поле прикочували. Проти однорічних дводольних і злакових бур'янів у фазу 2–5 справжніх листків культури проводили обприскування баковою сумішшю післясходових гербіцидів згідно зі схемою досліду.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідженнями встановлено, що найвищий урожай нуту сформований у 2010 р. – 1,63 т/га, що на 0,12 т/га більше, ніж у 2008 р., і на 0,53 т/га більше, ніж у 2009 р. Найбільш адаптованими до умов степової зони України показали себе сорти середземноморського підвиду Тріумф і Буджак, по цих сортах зафіксована стабільна продуктивність: вони забезпечували щорічно найбільший урожай у досліді. У середньому за 2008–2010 рр. вони формували максимальну врожайність зерна – відповідно 1,45 і 1,54 т/га. Найбільша врожайність зерна нуту зафіксована в широкорядних посівах, приріст урожаю при цьому становив 0,11 т/га або 7,8% порівняно зі звичайним рядковим посівом. Застосування в посівах бакової суміші гербіцидів Пульсар і Базагран у фазу 2–5 справжніх листків підвищує збір зерна на 0,07–0,12 т/га, або на 5–9%, порівняно з моновнесенням цих хімічних препаратів.

З метою обґрунтування показників врожайності нами проаналізовано структуру врожаю нуту (таблиця 1).

У дослідженнях різні способи сівби нуту впливали на кількість бобів на рослині. Так, у середньому по сортах за міжрядного способу сівби цей показник становив 7,2 шт./рослину, тоді як за рядкового – 6,7 шт./рослину, тобто при посіві нуту з міжряддями 45 см вона збільшувалася на 4–17%.

Отже, найбільша кількість бобів у культури нуту формується в менш загущених посівах за рахунок більшої площі живлення. Такі ж результати отримав С.В. Фартуков [4], який повідомляє, що у варіантах із підвищеною густотою стояння рослин нуту кількість бобів у розрахунку на одну рослину помітно зменшується.

Що стосується гербіцидної обробки, то максимальна кількість бобів на рослині зафіксована у варіанті з унесенням бакової суміші Пульсару й Базаграну (7,3 шт./рослину), моновнесення препаратів Пульсару й Базаграну сприяло формуванню 6,9 і 6,6 штук бобів на рослину відповідно. У розрізі сортів найбільшою кількістю бобів відрізнявся сорт Буджак, у якого в середньому за 2008–2010 рр. на одній рослині нараховувалося 7,6 штук бобів.

Кількість зерна з однієї рослини характеризує зернову продуктивність рослини. Так, за результатами наших експериментальних досліджень, кількість зерен коливалась від 9,3 до 13,1 шт. і залежала від того чи іншого поєднання досліджу-

Таблиця 1  
Структура урожаю нуту за варіантами досліду (середнє за 2008–2010 рр.)

Спосіб сівби	Гербицидний фон	Кількість бобів, шт./рослину	Кількість зерен, шт./рослину	Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з однієї рослини, г
Рядковий (15 см)	Сорт Розанна				
	Пульсар	5,8	9,3	187,6	1,80
	Базагран	5,4	9,6	177,0	1,76
	Пульсар+Базагран	6,7	10,9	216,3	2,14
	Сорт Пам'ять				
	Пульсар	6,5	10,4	211,3	2,31
	Базагран	6,1	10,8	196,8	2,22
	Пульсар+Базагран	6,9	11,3	222,5	2,64
	Сорт Тріумф				
	Пульсар	6,7	10,7	293,4	3,39
	Базагран	6,5	11,6	286,5	3,56
	Пульсар+Базагран	7,2	11,9	315,8	4,01
	Сорт Буджак				
	Пульсар	7,3	11,7	319,6	4,01
	Базагран	7,1	12,6	309,0	4,19
	Пульсар+Базагран	7,5	12,3	327,5	4,30
Широкорядний (45 см)	Сорт Розанна				
	Пульсар	6,5	10,4	210,9	2,32
	Базагран	6,4	11,2	205,5	2,44
	Пульсар+Базагран	6,8	11,1	220,3	2,57
	Сорт Пам'ять				
	Пульсар	7,0	11,1	224,0	2,64
	Базагран	6,9	12,3	223,0	2,90
	Пульсар+Базагран	7,3	11,9	233,3	2,92
	Сорт Тріумф				
	Пульсар	7,3	11,6	318,5	3,98
	Базагран	7,2	12,9	312,6	4,36
	Пульсар+Базагран	7,6	12,3	330,4	4,36
	Сорт Буджак				
	Пульсар	7,9	12,6	337,2	4,53
	Базагран	7,5	13,2	327,5	4,66
	Пульсар+Базагран	8,1	13,1	342,7	4,80
Стандартне відхилення <i>S</i>		2,45	3,85	82,95	1,97
Стандартна похибка <i>Sx</i>		0,29	0,46	9,91	0,24

ваних факторів. Зокрема, оптимізація розташування рослин у просторі завдяки широкорядній сівбі збільшувала кількість зерен на рослині на 0,2–1,6 г, або на 2,1–14,2%, порівняно із суцільною сівбою (у середньому по сортах залежно від гербицидного фону).

Також виявлено, що під впливом гербіцидних обробок баковою сумішшю Пульсар+Базагран формується найбільш озернена рослина нуту. Так, у середньому за три роки за поєднання цих препаратів під час обприскування озерненість рослини збільшувалася відносно моновнесення гербіцидів на 0,8–0,9 шт./рослину і становила: по сорту Розанна – на 11,0, Пам'ять – на 11,6, Тріумф – на 12,1, Буджак – на 12,7 шт./рослину. Варіація цього показника становила 30–35% залежно від сорту.

Максимальна кількість сформованих зерен на одній рослині нуту була за вирощування сорту Буджак, що в середньому за роки досліджень становила 12,6 шт. на рослину, його перевага над іншими досліджуваними сортами оцінюється у 6–21%. Погодні умови років також впливали на формування цього показника: найбільшою кількістю зерен по сортах нуту була в сприятливому 2010 р. (13,1–18,6 шт./рослину), найменшою – у посушливому 2009 р. (6,5–8,2 шт./рослину).

Кількість зерен на 1 рослині має пряму залежність від кількості бобів, адже число зерен у бобі – це найменш мінливий елемент продуктивності, пов'язаний з генетичною природою, він не має такого різкого впливу на врожайність, як число бобів. У більшості бобах досліджуваних сортів нуту містилося 1, рідше 2 зерна. За нашими даними, у зволоженому 2010 р. озерненість бобів була вищою, ніж у більш посушливих 2008 і 2009 рр., на 34–62%. Однак якихось чітких закономірностей формування цієї ознаки залежно від досліджуваних факторів не виявлено.

Маса 1000 зерен є цінною господарською ознакою. Вирощування культури з максимальними розмірами та вагою зерна є одним із головних завдань поряд із підвищенням урожайності. Саме тому маса 1000 зерен є найважливішим показником повноцінності зернівок і найстабільнішим елементом структури врожаю. Завдяки плідній праці вітчизняних селекціонерів нині створено низку нових високотехнологічних, високопродуктивних і стійких до хвороб сортів, що прогнозує поступове зростання посівних площ під нутом. Так, у 2006–2010 рр. у результаті сортовипробування дванадцяти сортів нуту в умовах південного Степу України виявлено, що серед продовольчих високопродуктивними були середньонасінневі сорти Орнамент – 1,11 т/га, Розанна й Пам'ять – 1,07 т/га з масою 1000 насінин – 254–292 г; великонасінневі сорти Антей – 1,31 т/га, Буджак – 1,06 т/га, Тріумф – 1,08 т/га з масою 1000 насінин – 405–419 г, серед кормових червононасінневих сортів виявилися високопродуктивними сорти Александрит – 1,29 т/га і Пегас – 1,26 т/га з масою 1000 насінин – 405–419 г [5].

Дослідження показали, що за суцільної сівби маса 1000 зерен нуту зменшувалася. Так, по сорту Розанна у варіанті суцільної сівби маса 1000 зерен знижувалася на 12,5%; по сорту Пам'ять – на 6,5%; по сортах Тріумф і Буджак – на 8,4 та 7,1 % порівняно з міжрядним посівом на 45 см. Унесення бакової суміші Пульсару й Базаграну сприяло формуванню максимального показника маси 1000 зерен – 276,1 г (у середньому по сортах і способах сівби).

У середньому ж за роки вивчення маса 1000 зерен нуту варіювала в межах від 191,2 до 335,1 г, коефіцієнт варіації цієї ознаки становив 20–24%.

Досліджувані сорти нуту належать до типу *Kabuli*. Вони відрізняються великим і середнім за розміром жовтим зерном округлої та зморшкуватої форми. Найбільшою масою 1000 зерен серед сортів характеризувалися так звані великозернові сорти Тріумф і Буджак – відповідно 383,5 і 406,2 г у середньому по способах сівби та гербіцидному фоні, меншим у 1,5–1,7 раза цей показник був по сортах Розанна та Пам'ять – відповідно 239,4 г та 256,9 г (середнє за 2008–2010 рр.).

Кореляційний аналіз дав змогу встановити високий позитивний зв'язок між біологічною врожайністю та масою 1000 зерен – кореляція між цими ознаками

становила 0,96. Високий ступінь кореляції також спостерігався між урожаєм та іншими показниками продуктивності рослин: числом бобів і зерен на рослині, масою зерна з рослини ( $r = 0,88-0,97$ ).

При визначенні маси зерна з однієї рослини максимальний показник знову ж таки отримано у варіанті з унесенням бакової суміші гербіцидів Пульсар і Базагран, він становив 3,51 г/рослину, що на 6 та 11% відповідно більше, ніж при внесенні Пульсару та Базаграну окремо (у середньому по сортах і способах сівби).

Визначення маси рослини залежно від способів сівби показало, що найвищим цей показник отримано за сівби культури ширококорядним способом де вона становила в середньому по сортах на фоні внесення Пульсару – 3,37 г, Базаграну – 3,59 г, застосування ж бакової суміші цих препаратів у посівах нуту дало змогу отримати рослини із середньою масою 3,66 г. За суцільного способу сівби цей показник був меншим на 0,39–0,65 г, або 12–22%.

У розрізі сортів найвищим цей показник був по сорту Буджак (4,42 г), також високою продуктивністю характеризувався сорт Тріумф, маса зерна якого становила 3,94 г/рослину, однак саме по цьому сорту спостерігалася найвища варіабельність цього показника. Сорти Розанна та Пам'ять формували масу зерна однієї рослини в півтора-два рази менше – відповідно 2,17 і 2,60 г (середнє по способах сівби та гербіцидному фону).

**Висновки і пропозиції.** Отже, в умовах південного Степу України кращі показники елементів структури врожаю отримано серед досліджуваних сортів нуту у варіанті з унесенням бакової суміші гербіцидів у фазу 2–5 справжніх листків культури. Результати порівняльної оцінки складників структури врожаю показали явну перевагу застосування ширококорядного способу сівби нуту. Дослідження довели, що звуження міжрядь призводить до помітного зниження зернової продуктивності однієї рослини всіх досліджуваних сортів нуту. Так, по сорту Розанна при зменшенні ширини міжрядь із 45 до 15 см маса зерна з 1 рослини знижувалася найбільш сильно – на 40%; по сортах Тріумф і Пам'ять – відповідно на 17 і 20%, по сорту Буджак найменше – на 10%.

При цьому необхідно зазначити, що сорти Тріумф і Буджак за ширококорядної сівби відрізнялися більш високими показниками продуктивності, що характеризує їх як більш пристосовані сорти й підкреслює їх високу адаптацію до умов нашої гостропосушливої зони.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Січкач В.І., Бушулян О.В. Технологія вирощування нуту в Україні. *Пропозиція*. 2001. № 10. С. 42–43.
2. Соколов В.М., Січкач В.І. Стан науково-дослідних робіт із селекції зернобобових культур в Україні. *Збірник наукових праць СГП – НЦНС*. 2010. Вип. 15 (55). С. 6–13.
3. Бушулян О.В., Січкач В.І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування : монографія. Одеса, 2009. 248 с.
4. Фартуков С.В., Германцева Н.И., Таспаев Н.С. Технологія возделывания нута в степном Поволжье : научно-практические рекомендации. Саратов, 2018. 32 с.
5. Паштецький В.С., Пташник О.П., Дідович С.В. Технологія ефективного насінництва нуту в зоні Степу України. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 74. С. 29–35.