

УДК 635.657:631.53.048

**Пушак В.І.**  
аспірантІнститут сільського господарства Карпатського регіону НААН  
с. Оброшино Пустомитівського району, Львівської області  
E-mail : volodymyr93agro@gmail.com

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

### Анотація

Дослідження присвячене вивченню продуктивності трьох сортів нуту – Пам'ять, Триумф та Ярина за шести норм висіву (0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 млн схожих насінин/га).

Дослідження проводились в лабораторії рослинництва на дослідних полях Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Встановлено, що в умовах достатнього зволоження Лісостепу Західного найвищу врожайність серед досліджуваних сортів одержано у сорту Ярина (2,82 – 3,40 т/га), децю меншу у сорту Пам'ять (2,60 – 3,15 т/га) і значно меншу у сорту Триумф (1,72 – 2,20 т/га). Нижчу врожайність сорту Триумф у наших дослідженнях можна пояснити меншою стійкістю до ураження хворобами в умовах західного Лісостепу.

Виявлено, що з досліджуваних шести норм висіву насіння 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 та 0,9 млн схожих насінин/га найвища врожайність в усіх сортів нуту в умовах Лісостепу Західного формувалась за норм висіву в діапазоні 0,7–0,8 млн схожих насінин/га. Сорт Ярина за цієї норми висіву забезпечив урожайність у межах 3,31 – 3,40 т/га, і переважає сорт Пам'ять на 0,21 – 0,25 т/га, а сорт Триумф більш ніж на тонну з гектару (1,17 – 1,20 т/га). В умовах достатнього зволоження найменша врожайність, як і очікувалось, була за мінімальних норм висіву. Так, якщо на варіанті з нормою висіву 0,8 млн схожих насінин/га урожайність сорту Ярина становить 3,40 т/га, то за норми висіву 0,4 млн схожих насінин/га вона зменшилась до 2,82 т/га, або на 0,58 т/га. Аналогічна закономірність спостерігалась також в інших сортах.

Встановлено, що вищу врожайність нуту за норми висіву 0,7–0,8 млн схожих насінин/га одержано внаслідок збільшення густоти рослин до 45 – 50 рослин/м<sup>2</sup> внаслідок забезпечення оптимальних показників польової схожості (75,1 – 77,0 %) та виживання за вегетаційний період (82,8 – 83,0 %). Такий елемент структури врожаю як маса зерна з рослини мав менший вплив на урожайність.

**Ключові слова:** нут; сорти; норми висіву; продуктивність; структура врожаю.

**Вступ.** На світовому ринку зерно нуту має високий попит, особливо цінується в країнах Центральної та Середньої Азії, Східної Африки, Європи, Середземноморському регіоні. Нут використовують для приготування супів, гарнірів, пиріжків, національних страв та поповнюють раціони тварин. За літературними даними, зерно нуту містить до 31% білка, 7% жиру, 48–56% без азотистих екстрактивних речовин, до 5% клітковини, а також мінеральні речовини (Ca, Mg, Fe, Zn). В групі зернобобових білок нуту має найбільший вміст незамінних амінокислот, таких як метіонін та триптофан – відповідно 340 і 220 мг/100 г продукту [5].

Насіння бобових культур складає важливу частину раціону людини завдяки порівняно високому вмісту білка, мінералів та вітамінів. Нут – це дешеве джерело високоякісного білка в раціоні мільйонів людей в країнах, що розвиваються, які не можуть дозволити собі тваринний білок для збалансованого харчування. За якістю білок нуту поступається тільки білку молока. Це друга щодо важливості зернобобова культура у світі, а в деяких частинах, таких, як Індійський субконтинент – перша [16].

Сучасна тенденція зміни клімату в бік потепління потребує перегляду не тільки технологічних прийомів вирощування зернових і зернобобових культур (строків та способів сівби, норм висіву, догляду за посівами тощо), але й пошуку більш адаптованих культур до змін клімату, що суттєво впливатиме в цілому на зернове господарство України [1].

Видатними вітчизняними вченими, які займалися й займаються питаннями селекції, насінництва, технологій вирощування нуту (*Cicer arietinum L*) в Україні є: В.І. Січкарь, О. В. Бушулян, О. В. Бабаянц, С. Д. Дідович, Н. З. Толкачев та інші.

Однією із перспективних зернобобових культур в умовах Лісостепу в найближчі роки може стати нут звичайний, який за агробіологічною та господарською характеристиками, в умовах зміни клімату може забезпечити стале виробництво харчового і кормового білка [9].

Водночас, включення нуту в сівозміну дає можливість збагатити ґрунт азотом і мати відмінний попередник для всіх зернових культур. Урожайність пшениці озимої після нуту на 2–4 ц/га вища порівняно з чистим паром. Під нут не потрібно вносити азотні добрива, оскільки на його корінні утворюються бульби з азотофіксуючими бактеріями, що засвоюють азот із повітря й не лише забезпечують потребу нуту в азоті, але й після збирання цієї культури на кожному гектарі залишається 100–150 кг біологічного азоту [4, 15].

За правильної технології вирощування нут може дати відносно високі врожаї цінного зерна при мінімальних затратах праці й ресурсів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Підвищення ефективності всіх прийомів інтенсифікації технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і нуту повинне здійснюватися на основі сучасного рівня технології вирощування.

Отримання високих врожаїв зерна розпочинається з приведення у оптимальну взаємодію системи сівозмін, обробітку та удобрення ґрунту, вибору строків сівби та інших складових технологій вирощування зернових культур. Але не слід забувати, що важливою складовою майбутнього врожаю є здорове насіння [5].

Зернобобові культури мають важливе значення у структурі посівних площ, зерновому і кормовому балансі господарств. Як попередник однорічні зернобобові підвищують родючість ґрунту, збагачують його органічною речовиною і завдяки біологічній фіксації азоту бульбочковими бактеріями поліпшують азотний баланс у землеробстві, що сприяє зростанню врожаїв зернових, технічних, кормових та інших польових культур [7, 10, 11].

В особливо посушливі роки, які останнім часом трапляються все частіше, нут добре конкурує за продуктивністю з горохом. За посухостійкістю він посідає друге місце після чини. Завдяки потужній кореневій системі та економічному витрачанням води нут найбільш пристосований для вирощування в регіонах, які страждають від частих посух у літній період. За сприятливих погодних умов і на належному агрофоні врожайність нуту може становити 2,5–4,2 т/га, за екстремальних умов вирощування (посуха) збори знижуються до 0,7–1,0 т/га, що все ж таки забезпечує рентабельність вирощування [13].

За рекомендаціями вчених СГІ-НЦНС (м. Одеса) до сівби нуту треба приступати, коли ґрунт на глибині загортання насіння (6–8 см) прогріється до 5–6 °С. При рядовому способі сівби норми висіву мають становити 500–700 тис., стрічковому – 400 тис., широкорядному – 300–500 тис. схожих насінин/га [5].

На виробничих посівах в роки з середнім і високим зволоженням найбільшу продуктивність забезпечує рядковий спосіб з нормою висіву 0,6–0,8 млн насінин/га, в посушливі роки переважає широкорядний або стрічковий спосіб сівби з меншою нормою висіву [6].

Нут можна висівати як звичайним рядковим способом (15 см), який рекомендують на чистих полях, так і стрічковим (45+15 см) або широкорядним способами (45, 60 або 70 см). Від вибраного способу сівби залежить і норма висіву насіння, про що свідчать також і інші роботи. При рядковому способі норма висіву становить 0,5–0,6 млн /га, стрічковому – 0,4, широкорядному – 0,3–0,4 [3].

А. О. Бабич [2, 14] відзначав, що у посушливі роки доцільно сіяти з нормою 0,6 млн шт./га, у вологі – 0,8–1,0 млн шт./га насінин залежно від сорту. Сорти зі штабровою формою куща краще сіяти густіше, а з розлогою – рідше.

За вирощування нуту в ТОВ «Агроінвестгруп» Одеської області найкращі результати було отримано за суцільного способу сівби нуту, добрі результати одержали при густоті 500 тис., широкорядного – 350–380 тис. рослин/га [14].

Для умов України діапазон норми висіву досить широкий і коливається від 0,3 млн/га до 0,9 млн/га [12].

**Мета.** В умовах західного Лісостепу для нуту відсутні дослідні дані щодо оптимальності норм висіву. Особливо це питання стає актуальним при впровадженні нових сортів. У дослідженнях вивчалися шість норм висіву (0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 млн схожих насінин/га) для трьох сортів: Пам'ять, Тріумф та Ярина. Діапазон норм висіву був вибраний, виходячи з аналізу рекомендацій з літературних джерел. Доцільність вирощування цих сортів в умовах Лісостепу Західного узгоджувалась з оригіном (Одеський селекційно-генетичний інститут, Бушулян О.В.)

**Методологія досліджень.** Дослідження проводились в лабораторії рослинництва на дослідних полях Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Грунт дослідної ділянки сірий лісовий поверхнево оглеєний характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу у шарі 0 - 20 см (за Тюрнімом) – 2,1 %, рН сольове – 5,8, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 112,7 мг/кг, рухомих форм фосфору (за Кірсановим) – 111,0 мг/кг, калію (за Кірсановим) – 109,0 мг/кг ґрунту. Дослід закладали методом систематизованого розміщення ділянок у триразовому повторенні. Площа дослідної ділянки 60 м<sup>2</sup>, облікова площа – 50 м<sup>2</sup>. Дослідження проводили згідно із загальноприйнятими методиками [8]. Облік врожаю проводять шляхом суцільного обмолоту ділянок комбайном “Сампо 500”. Математичну обробку результатів польового дослідження виконували методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерних програм.

**Результати.** За результатами наших досліджень у зоні Лісостепу Західного врожайність нуту залежала від сортів та норм висіву (табл. 1). Найменша продуктивність формувалася у сорту Тріумф, яка коливалась у межах 1,72–2,20 т/га. Сорт Пам'ять забезпечив значно вищу врожайність, яка змінювалася в діапазоні 2,60–3,15 т/га, що вище порівняно з сортом Тріумф, залежно від норми висіву, на 0,88 □ 0,98 т/га. Найвищі показники продуктивності були сформовані у сорту Ярина (2,82–3,40 т/га) за норми 0,7 – 0,8 млн. схожих. насінин/га. Він переважає сорт Пам'ять на 0,21–0,25 т/га, а сорт Тріумф більш ніж на тонну з гектару (1,17–1,20 т/га). Нижчу врожайність сорту Тріумф у наших дослідженнях можна пояснити меншою стійкістю до ураження хворобами в умовах Лісостепу Західного.

Всі досліджувані сорти формували найвищу врожайність на варіанті з нормою висіву 0,8 млн схожих насінин/га (табл. 1). Вона залишалась високою в діапазоні норм висіву 0,7–0,9 млн схожих насінин/га. В умовах достатнього зволоження найменша врожайність, як і очікувалось, була за мінімальних норм висіву. Так, якщо на варіанті з нормою висіву 0,8 млн схожих насінин/га урожайність сорту Ярина становить 3,40 т/га, то за норми висіву 0,4 млн. схожих насінин/га вона зменшилась до 2,82 т/га, або на 0,58 т/га. Аналогічна закономірність спостерігалась також в інших сортах.

**Таблиця 1. Продуктивність сортів нуту залежно від норм висіву, т/га**

Норма висіву, млн схожих насінин/га	2016р	2017р	Середнє за 2 роки	Приріст урожаю	
				т/га	%
Сорт Пам'ять					
0,4	2,43	2,77	2,60	-	-
0,5	2,75	2,89	2,87	0,27	10,4
0,6	2,90	3,12	3,01	0,41	15,8
0,7	2,97	3,23	3,10	0,50	19,2
0,8	3,05	3,25	3,15	0,55	21,2
0,9	3,05	3,15	3,10	0,50	19,2
Сорт Тріумф					
0,4	1,61	1,83	1,72	-	-
0,5	1,85	2,03	1,94	0,22	12,8
0,6	1,97	2,11	2,04	0,32	18,6
0,7	2,03	2,25	2,14	0,42	24,4
0,8	2,11	2,29	2,20	0,48	27,9
0,9	2,03	2,21	2,12	0,40	23,3
Сорт Ярина					
0,4	2,62	3,02	2,82	-	-
0,5	2,91	3,17	3,04	0,22	7,8
0,6	3,15	3,31	3,23	0,41	14,5
0,7	3,24	3,38	3,31	0,49	17,4
0,8	3,34	3,46	3,40	0,58	20,6
0,9	3,10	3,38	3,24	0,42	14,9

Примітка:  $HP_{05}$ , т/га; А (сорт) 0,070 0,071; В (норма висіву) 0,140 0,143; АВ (взаємодія) 0,243 0,247

Результати наших досліджень показали, що елементи структури врожаю нуту залежали від сорту і норми висіву насіння. Елементи структури врожаю показують які складові мають більший вплив на формування врожайності зерна. У наших дослідженнях більший вплив на біологічну врожайність мала густина рослин перед збиранням (табл. 2).

**Таблиця 2. Густина рослин нуту сорту Ярина залежно від норм висіву**

Норма висіву, млн. схожих насінин/га	Польова схожість, %	Кількість рослин у фазі сходів, шт./м <sup>2</sup>	Вживання за вегетацію, %	Кількість рослин перед збиранням, шт./м <sup>2</sup>
0,4	88,1	35	93,9	33
0,5	84,0	42	88,0	37
0,6	80,2	48	85,1	41
0,7	77,0	54	83,0	45
0,8	75,1	60	82,8	50
0,9	74,0	67	82,0	55

Найвищі показники польової схожості одержані на варіантах з меншою нормою висіву. За висіву 0,4 млн схожих насінин/га польова схожість становила 88,1 %, тоді як на варіанті з висівом 0,9 млн схожих насінин/га вона знизилась до 74,0 %, або на 14,1 %. Польова схожість вплинула на кількість рослин у фазі сходів, якщо при висіві 40 насінин на м<sup>2</sup> зійшло 35 рослин, то на варіанті з висіванням 90 насінин/м<sup>2</sup> зійшло 67 рослин/м<sup>2</sup>.

Вживання рослин за вегетаційний період зменшувалось на варіантах з вищою нормою висіву. Так, за висіву 0,4 млн схожих насінин/га вона становила 93,9 %, а за висіву 0,9 млн схожих насінин/га зменшилась на 11,9 %.

Кількість рослин перед збиранням та маса зерна з рослини є основними показниками для встановлення біологічної врожайності. Густина рослин перед збиранням та біологічна врожайність були значно нижчими за менших норм висіву. Деяке зростання маси зерна з рослини не компенсувало втрати врожайності від зрідження посівів. Оптимальне співвідношення кількості рослин на м<sup>2</sup> і маси зерна з рослини одержано за

норм висіву 0,7–0,8 млн. схожих насінин/га.

Найвищу кількість бобів на рослині сформував сорт Пам'ять за норми 0,4–0,5 млн схожих насінин/га 32,2–33,1 шт/рослину (табл. 3). Дещо нижчі показники одержали у сортів Тріумф (20,5–21,0 шт) та Ярина (23,0–23,2 шт). Кількість насінин у бобі становила від 1,12 до 1,15 шт у сорту Пам'ять; 1,13–1,17 шт у сорту Тріумф та 1,14–1,18 шт у сорту Ярина.

Маса насіння з однієї рослини найвищою була у сортів Пам'ять (8,98–11,14 г) і Ярина (7,77–11,46 г). Вона також залежала від норми висіву насіння, із її збільшенням маса насіння з рослини зменшувалася. Так, якщо за норми висіву 0,4 млн. схожих насінин/га маса насіння з рослини становила 11,14 г, то за найвищої норми висіву знизилась до 8,98 г, або на 2,16 г. У сорту Тріумф маса насіння із рослини була нижчою порівняно з іншими сортами, а саме 6,61–8,92 г.

Маса 1000 насінин у середньо насінного сорту Пам'ять становила 274,2–292,6 г, а у крупно насінних сортів Тріумф і Ярина вона зросла, відповідно, до 330,1–362,9 г та 380,8–418,7 г. Найвищою вона була відмічена у сорту Ярина – 418,7 г за норми висіву 0,4 млн схожих насінин/га.

**Таблиця 3. Елементи структури врожаю сортів нуту залежно від норми висіву**

Норма висіву, млн. схожих насінин/га	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса насіння з рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Біологічна врожайність, т/га
<b>Сорт Пам'ять</b>					
0,4	33,1	1,15	11,14	292,6	3,12
0,5	32,2	1,14	10,70	292,2	3,43
0,6	30,6	1,14	10,16	290,4	3,76
0,7	30,2	1,14	9,75	282,8	3,90
0,8	30,3	1,14	9,70	280,5	3,98
0,9	29,2	1,12	8,98	274,2	3,77
<b>Сорт Тріумф</b>					
0,4	21,0	1,17	8,92	362,9	2,40
0,5	20,5	1,15	8,45	358,5	2,73
0,6	20,0	1,15	8,23	354,3	2,83
0,7	19,8	1,14	7,74	342,8	2,91
0,8	19,6	1,13	7,48	338,4	2,96
0,9	17,7	1,13	6,61	330,1	2,79
<b>Сорт Ярина</b>					
0,4	23,2	1,18	11,46	418,7	3,78
0,5	23,0	1,17	11,10	412,5	4,11
0,6	22,3	1,16	10,56	408,2	4,33
0,7	21,2	1,15	9,79	401,4	4,40
0,8	19,9	1,15	8,98	392,8	4,49
0,9	17,9	1,14	7,77	380,8	4,27

Збільшення норми висіву призводило до зменшення маси 1000 насінин на 0,4–18,4 г у сорту Пам'ять, на 4,4–32,8 г у сорту Тріумф та на 6,2–37,9 г у сорту Ярина, тобто підвищення норми висіву насіння призводило до достовірного зниження маси 1000 насінин у всіх досліджуваних сортів.

Максимальну біологічну врожайність було одержано у сортів нуту Ярина 3,78–4,49 т/га та Пам'ять 3,12–3,98 т/га залежно від норми висіву. Сорт Тріумф сформував нижчі показники 2,40–2,96 т/га.

**Висновки і перспективи.** За результатами досліджень встановлено, що найвищу врожайність серед досліджуваних сортів нуту одержано у сорту Ярина (2,82–3,40 т/га), дещо меншу у сорту Пам'ять (2,60–3,15 т/га) і значно меншу у сорту Тріумф (1,72–2,20

т/га).

Оптимальною нормою висіву насіння для усіх сортів нуту в умовах Лісостепу Західного виявилась 0,7–0,8 млн. схожих насінин/га. Сорт Ярина за цієї норми висіву забезпечив урожайність у межах 3,31–3,40 т/га, тоді як при висіві 0,4 млн схожих насінин/га лише 2,82 т/га.

Встановлено, що вищу врожайність нуту за норми висіву 0,7–0,8 млн. схожих насінин/га одержано внаслідок збільшення густоти рослин до 45–50 шт/м<sup>2</sup> внаслідок забезпечення оптимальних показників польової схожості (75,1–77,0 %) та виживання за вегетаційний період (82,8–83,0 %). Такий елемент структури врожаю як маса зерна з рослини мав менший вплив на урожайність.

#### Список використаних джерел

1. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернові господарства. *Агроном.* 2006. № 3. С. 12–15.
2. Бабич А. О., Побережна А. А. Проблема кормового білка і шляхи її вирішення в регіонах. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2001. Вип. 43 (1). С. 11–15.
3. Биологизация агротехнологии выращивания нута: рекомендации по эффективному применению микробных препаратов / С. В. Дидович и др. Симферополь, 2010. 36 с.
4. Бутвина О. Ю., Толкачев Н. З., Князев А. В. Высококонкурентные штаммы клубеньковых бактерий – основа эффективности биопрепаратов. *Мікробіологічний журнал.* 1997. Т. 59, № 4. С. 123–131.
5. Бушулян О. В., Січкач В. І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування. Одеса : СГІ-НЦНС, 2009. 248 с.
6. Германцева Н. И. Биологические особенности, селекция и семеноводство нута в засушливом Поволжье : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.05, 06.01.09. Пенза, 2001. 350 с.
7. Дзюбайло А. Г., Мигаль І. Б. Формування продуктивності сортів сої залежно від норм висіву насіння, удобрення та інокулювання. *Корми і кормовиробництво.* 2011. Вип. 69. С. 129–132.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва. : Колос, 1985. 351 с.
9. Квітко Г. П., Михальчук Д. П., Карасевич В. В. Преспективи вирощування нуту посівного в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво.* 2013. Вип. 75. С. 113–120.
10. Кравець О. С. Вплив удобрення на ріст і розвиток вики ярої в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.* 2012. Вип. 74. С. 151–154.
11. Нідзельский В. А. Оптимізація площі живлення рослин сої. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.* 2012. Вип. 74. С. 94–99.
12. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 4-те вид., виправ., допов. Львів : Українські технології, 2014. 1040 с.
13. Січкач В. І., Бушулян О. В. Технологія вирощування нуту в Україні. *Пропозиція.* 2001. № 10. С. 42–43.
14. Технологічні особливості вирощування нуту в Північному Степу України / А. В. Черенков та ін. *Посібник українського хлібороба : наук.-практ. зб.* 2013. Т. 2. С. 196–198.
15. Толкачев Н. З. Биотехнологические аспекты координированной селекции клубеньковых бактерий и бобовых растений. *Материалы Междунар. конф. «Микробиология и биотехнология XXI столетия»*, Минск, 22–24 мая 2002 г. С. 152–153.
16. Effect of domestic processes on chickpea seeds for antinutritional contents and their divergence / Singh P. K. et al. *American Journal of Food Science and Technology.* 2015. Vol. 3, No. 4. P. 111–117.

Дата надходження статті до редакції : 08.02.2018  
Рецензування 08.03.2018 Прийняття в друк: 31.05.2018

**Pushchak V.I.**

PhD student, Department of Horticulture, Institute of Agriculture  
of the Carpathian Region at the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine  
Obroshyno, Pustomytraion, Lviv oblast  
E-mail :volodymyr93agro@gmail.com

## THE PRODUCTIVITY OF CHICKPEA CULTIVARS ACCORDING TO SEEDING RATES UNDER IN THE WESTERN FOREST-STEPPE, UKRAINE

**Abstract**

The research on the productivity of *Cicer arietinum* cultivars is based on analysis of literature sources and recommendations. A spectrum of seeding rates (0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, and 0.9 m/ha) was applied for three cultivars: Pamyat, Triumf, and Yaryna. It was discovered that the productivity of chickpea cultivars significantly differs the western forest-steppe. The highest productivity among the studied cultivars has Yaryna (2.82–3.40 t/ha). The cultivar Pamyat has somewhat lower productivity (2.60–3.15 t/ha), while Triumf has the lowest (1.72–2.20 t/ha). The lowest productivity of Triumf in our research could be characterized by less resistance to infectious diseases under conditions of the western forest-steppe.

It was revealed that among the six studied seeding rates, i.e. 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, and 0.9 m/ha, the highest productivity under conditions of the western forest-steppe was obtained in the range of seeding rates of 0.7–0.8 m/ha in all chickpea cultivars. The cultivar Yaryna demonstrated a productivity of 3.31–3.40 t/ha, which is more than then the productivity of Pamyat by 0.21–0.25 t/ha and of Triumf by 1.17–1.20 t/ha. In terms of sufficient moisture, as it was expected, the lowest productivity was obtained at minimal seeding rates. For instance, the productivity of Yaryna at a seeding rate of 0.8 M/ha was 3.40 t/ha, while at 0.4 M/t it was only 2.82 t/ha, i.e. lower by 0.58 t/ha. The same pattern was observed in case of other cultivars as well.

It was discovered that the high productivity of the chickpea at seeding rates 0.7–0.8 M/ha is due to increasing the density of plants to 45–50 plants/m<sup>2</sup> because of optimal parameters of field similarity (75.1–77.0 %) and survival during the growing period (82.8–83.0 %). Such parameter of crop structure as the weight of seeds from a single plant had irrelevant impact on productivity.

**Keywords:** *Cicer arietinum*, cultivars, seeding rates, productivity, crop structure.

**References**

1. Adamenko, T. I. (2006). Zmina ahroklimatychnykh umov ta ikh vplyv na zernovi hospodarstva [Changes in agroclimatic conditions and their effect on grain farming]. *Agronom*, 3, 12–15. [in Ukr.]
2. Babych, A. O., Poberezhna, A. A. (2001). Problema kormovoho bilka i shliakhy ii vyrishennia v rehionakh [The issue of fodder proteins and ways of its solution at regional level]. *Piedmont and Mountain Agriculture and Animal Husbandry: an interdisciplinary scientific edition*, 43 (1), 11–15. [in Ukr.]
3. Didovych, S. V. et al. (2010). *Biologizatsiya agrotekhnologii vyrashchivaniya nuta: rekomendatsii po effektivnomu primeneniyu mikrobnykh preparatov* [The biologization of agrotechnology of chickpea growing: recommendations on effective use of microbial preparations]. Simferopol, 36. [in Rus.]
4. Butvina, O. Yu., Tolkachev, N. Z., & Knyazev, A. V. (1997). Vysokokonkurentnye stammy klubenkovykh bakteriy – osnova effektivnosti biopreparatov [Highly competitive strains of Rhizobia as basis for effectiveness of biological preparations]. *Microbiology Journal*, 59(4), 123–134. [in Rus.]
5. Bushulian, O. V., & Sichkar, V. I. (2009). *Nut: henetyka, selektsiia, nasynnytstvo, tekhnolohiia vyroshchuvannia* [The chickpea: genetics, selection, seed production, and growing technology]. Odesa : SGI-NCNS. [in Ukr.]
6. Germantseva, N. I. (2001). *Biologicheskie osobennosti, selektsiya is emenovodstvo nuta v zasushlivom Povolzh'ye : dis. d-ra s.-kh. nauk :06.01.05, 06.01.09.* [The biological features, selection, and seed production of the chickpea in the arid Volga region : DSc thesis in agricultural sciences : 06.01.05, 06.01.09]. Penza. [in Rus.]
7. Dziubailo, A. H., & Myhal, I. B. (2011). Formuvannia produktyvnosti sortiv soi zalezno vid norm vysivu nasinnia, udobrennia ta inokulivannia [The formation of productiveness of chickpea cultivars depending on seeding rates, fertilization, and inoculation]. *Fodders and Nourishment Production*,

69, 129–132. [in Ukr.]

8. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)* [The method of field experience (with basics of statistic processing of research results)]. 5th edition. Moscow : Kolos. [in Rus.]

9. Kvitko, H. P., Mykhalchuk, D. P., & Karasevych, V. V. (2013). Perspektyvy vyroshchuvannya nutu posivnoho v umovakh Lisostepu Ukrainy [The prospects of chickpea growing under conditions of the Ukrainian forest steppe]. *Fodders and Nourishment Production*, 75, 113–120. [in Ukr.]

10. Kravets, O. S. (2012). Vplyv udobrennia na rist i rozvytok vyky yaroi v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [The effect of fertilization on the growth and development of the common vetch under conditions of the Right-Bank forest steppe, Ukraine]. *Fodders and Nourishment Production*, 74, 151–154. [in Ukr.]

11. Nidzelskyi, V. A. (2012). Optymizatsiia ploshchi zhyvlennia Roslyn soi [Optimization of the feeding area of the soybean]. *Fodders and Nourishment Production*, 74, 94–99. [in Ukr.]

12. Petrychenko, V. F., Lykhochvor, V. V. (2014). *Roslynnytstvo. Tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur* [Horticulture. Technologies of growing of cultivars]. 4th edition. Lviv : Ukrainian Technologies. [in Ukr.]

13. Sichkar, V. I., Bushulian, O. V. (2001). Tekhnolohiia vyroshchuvannya nutu v Ukraini [The technology of chickpea growing in Ukraine]. *Proposition*, 10, 42–43. [in Ukr.]

14. Cherenkov, A. V. et al. (2013). *Tekhnolohichni osoblyvosti vyroshchuvannya nutu v Pivnichnomu Stepu Ukrainy* [Technological specifics of chickpea growing in the northern steppe of Ukraine]. Handbook of the Ukrainian Husbandman : scientific and practical edition, 2, 196–198. [in Ukr.]

15. Tolkachev, N. Z. (2002). Biotekhnologicheskie aspekty koordinirovannoy selektsii klubenkovykh bakteriy i bobovykh rasteniy [Biotechnological aspects of coordinated selection of Rhizobia and legumes]. *Proceedings of the International Conference "Microbiology and biotechnology in the 21st century"*, Minsk, 22–24 May 2002, 152–153. [in Rus.]

16. Singh P. K. et al. (2015). Effect of domestic processes on chickpea seeds for antinutritional contents and their divergence. *American Journal of Food Science and Technology*, 3, 111–117.

*Received: February 08, 2018*

*Revision: March 08, 2018 Accepted: May 31, 2018*