

ПРОДУКТИВНІСТЬ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

В. І. ПУЩАК, аспірант*, відділ рослинництва
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
E-mail: volodymyr93agro@gmail.com

Анотація. Наведено результати досліджень з вивчення врожайності нуту сорту Пам'ять залежно від рівня мінеральних добрив в умовах достатнього зволоження західного Лісостепу. Внесення фосфорних і калійних добрив практично не впливало на польову схожість і густоту рослин у фазі сходів. Мінеральні добрива більше вплинули на виживання рослин за вегетації і густоту перед збиранням. Так, якщо на контролі без добрив виживання було найнижчим (71,9 %), то за внесення P40K60 + Інтермаг бобові + MgSO₄ виживання рослин нуту зросло до 83,9 %, або на 12 %. За внесення P40K60 + Інтермаг бобові + MgSO₄ збільшувалась густота рослин перед збиранням на 7 шт/м² порівняно з варіантом без добрив. Продуктивність нуту сорту Пам'ять на варіанті без застосування добрив дорівнювала 2,42 т/га. Із збільшенням норми фосфорних і калійних добрив врожайність підвищувалася на 0,18–0,67 т/га, або 7,4 - 27,7 %. Найвищу врожайність одержали на фоні P40K60 + Інтермаг бобові + MgSO₄ – 3,09 т/га.

Найкращі результати економічної ефективності отримали за внесення P40K60 + Інтермаг бобові + MgSO₄. Чистий прибуток на цьому варіанті – 33768 грн./га за собівартості 1 тони зерна – 7071,8 грн. Рівень рентабельності – 154,5 %.

Ключові слова: нут, добрива, урожайність, густота рослин, економічна ефективність

Актуальність. В останні роки в нашій країні нут зацікавив багатьох сільгоспвиробників. Його відносять до «нішових» культур. Крім того, його впровадження дозволяє формувати науково обґрунтовані сівозміни, що дає можливість суттєво підвищити продуктивність озимих культур. В умовах Західного Лісостепу України нут малопоширена культура. Технологія його вирощування у даній зоні вивчена недостатньо, про що свідчить низька врожайність зерна. Тому важливо вивчити продуктивність нових сортів цієї культур, застосування елементів інтенсифікації технологій, вплив мінеральних добрив та встановити оптимальні норми висіву для умов достатнього зволоження є надзвичайно актуальним.

Аналіз останніх джерел і публікацій. Система застосування азотних добрив – дози, строки та способи внесення урізноманітнюються залежно

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН України В. В. Лихочвор

від ґрунтово-кліматичних умов, особливостей ґрунтів, але в усіх регіонах України і на всіх типах ґрунтів їх ефективність перевищує прирости врожаю від фосфорних і калійних добрив [10].

На думку основоположника агрохімії Д. Прянишникова [11, 12], основним засобом втручання в кругообіг речовин у землеробстві, підвищення врожайності сільськогосподарських культур і збереження родючості ґрунту є застосування добрив.

Система удобрення як основна складова технології вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі і нуту, забезпечує одержання стабільно високих врожаїв продукції рослинництва та збереження родючості ґрунту. Частина вчених виходять з позиції, що для формування високого врожаю зерна нуту необхідно застосовувати розрахункові методи визначення потреби рослин в елементах живлення. При цьому необхідно враховувати азотфіксуючу діяльність, тип ґрунту, технологію вирощування тощо [13, 14].

За врожайності 2,0 т/га рослини нуту виносять з ґрунту 106 кг азоту, 36 – фосфору, 150 – калію та 23 – магнію. Тому, для отримання високих урожаїв органічні добрива слід вносити тільки під попередник нуту в дозі 30-50 т/га.

Також, на думку авторів, потреба в азоті за сприятливих умов задовольняється за рахунок бульбочкових бактерій, а внесення стартових доз азоту затримує або пригнічує їх розвиток та нітрогеназну активність [2, 3, 5, 8].

Нут потребує незначної кількості азоту в перші фази онтогенезу. За результатами досліджень в умовах Херсонської області, найкращі результати були отримані за внесення N30-60P30-60K45-60 [6], за іншими даними – N30P45K30 [9], а за узагальненими даними ця доза становить N30-60P60K60 [1].

Високобілкова культура нут засвоює велику кількість азоту, який використовує як з ґрунту, так і з повітря. Співвідношення біологічного і мінерального азоту залежить від умісту азоту в ґрунті та ефективності діяльності бульбочок на коренях рослин нуту [7].

Мета досліджень. В умовах західного Лісостепу нут є малопоширеною культурою і для неї відсутні дослідні дані щодо доцільності та норм внесення як макроелементів так і мікроелементів. Особливо це питання стає актуальним за розробки високоврожайної технології вирощування нових сортів нуту.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження з вивчення впливу рівня мінерального живлення на врожайність нуту сорту Пам'ять проводили на дослідних полях відділу рослинництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий поверхневооглеєний, 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.

Схема досліджень включала 8 варіантів і була наступною:

- 1) контроль без добрив, $N_0P_0K_0$;
- 2) $P_{20}K_{30}$;
- 3) $P_{40}K_{60}$;
- 4) $P_{60}K_{90}$;
- 5) $N_{30}P_{20}K_{30}$;
- 6) $P_{40}K_{60}$ + Інтермаг бобові (3 л/га), у фазі початку бутонізації;
- 7) $P_{40}K_{60}$ + $MgSO_4$ (10 кг/га), у фазі початку бутонізації;
- 8) $P_{40}K_{60}$ + Інтермаг бобові (3 л/га) + $MgSO_4$ (10 кг/га).

Фосфорні і калійні добрива вносили у вигляді суперфосфату та калію хлористого восени під оранку, азотні у вигляді аміачної селітри під передпосівну культивуацію. Діапазон норм добрив був вибраний, виходячи з аналізу рекомендацій та літературних джерел.

Листкове внесення мікродобрив та сульфату магнію проводили у фазі початку бутонізації на фоні $P_{40}K_{60}$. Мікродобрива Інтермаг бобові вносили у нормі 3 л/га, сульфат магнію 5-ти % концентрації, 5 кг на 100 л води, або 10 кг/га. На 8-му варіанті вносили мікродобрива і сульфат магнію у ті ж строки, що і за роздільного їх внесення.

Дослід закладали методом систематизованого розміщення ділянок у триразовому повторенні. Площа дослідної ділянки 60 м², облікова площа – 50 м². Облік врожаю проводять шляхом суцільного обмолоту ділянок комбайном “Сампо 500”. Математичну обробку результатів польового дослідження виконували методом дисперсійного аналізу з використанням комп’ютерних програм. Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик [4].

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами наших досліджень, польова схожість і кількість рослин у фазі сходів характеризувалася стабільністю і мало залежала від норм добрив. На варіанті без добрив (контроль) кількість рослин та польова схожість дорівнювали – 57 шт./м² і 81,4 %, а найменшими ці показники (55 шт./м² 78,6 %) були на варіанті з внесенням $P_{60}K_{90}$ (табл. 1).

Мінеральні добрива більше вплинули на виживання рослин за вегетація і густоту перед збиранням. Так, якщо на контролі без добрив виживання було найнижчим (71,9 %), то за внесення $P_{40}K_{60}$ + Інтермаг бобові + $MgSO_4$ виживання рослин нуту зросло до 83,9 %, або на 12 %. Кількість рослин перед збиранням зросла з 40 шт/м² на контролі до 47 шт/м² на останньому варіанті. Підвищення виживання рослин на варіантах з більшою нормою добрив можна пояснити кращим розвитком вегетативної маси і кореневої системи рослин, вищою конкурентною здатністю у процесі внутривидової боротьби, ефективнішим використанням сонячної енергії.

Урожайність нуту сорту Пам'ять в основному залежала від рівня мінерального живлення, на контролі, вона становила 2,42 т/га. На варіанті з внесенням $P_{20}K_{30}$ підвищилась до 2,60 т/га, або на 0,18 т/га (табл. 2). За подвоєння норми внесених фосфорних і калійних добрив ($P_{40}K_{60}$) на третьому варіанті урожайність зросла ще на 0,14 т/га і становила 2,74 т/га.

1. Густота рослин нуту залежно від удобрення*

Варіант удобрення	Польова схожість, %	Кількість рослин у фазі сходів, шт./м ²	Вживання за вегетацію, %	Кількість рослин перед збиранням, шт./м ²
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	81,4	57	71,9	40
P ₂₀ K ₃₀	80,0	56	76,8	43
P ₄₀ K ₆₀	80,0	56	78,6	44
P ₆₀ K ₉₀	78,6	55	81,8	45
N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	80,0	56	76,8	43
P ₄₀ K ₆₀ +	80,0	56	82,1	46
Інтермаг бобові				
P ₄₀ K ₆₀ + MgSO ₄	80,0	56	82,1	46
P ₄₀ K ₆₀ + Інтермаг бобові + MgSO ₄	80,0	56	83,9	47
НІР ₀₅	0,5	1,7	0,7	1,3

Примітка: * - норма висіву – 0,7 млн/га

2. Урожайність нуту сорту Пам'ять залежно від удобрення*, т/га

Варіант удобрення	2016р	2017р	Середнє за два роки	Приріст урожаю	
				т/га	%
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	2,30	2,54	2,42	-	-
P ₂₀ K ₃₀	2,51	2,69	2,60	0,18	7,4
P ₄₀ K ₆₀	2,73	2,85	2,74	0,32	13,2
P ₆₀ K ₉₀	2,75	2,89	2,82	0,40	16,5
N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	2,52	2,70	2,61	0,19	7,9
P ₄₀ K ₆₀ +Інтермаг бобові	2,89	3,01	2,95	0,53	21,9
P ₄₀ K ₆₀ + MgSO ₄	2,86	2,96	2,91	0,49	20,2
P ₄₀ K ₆₀ +Інтермаг бобові + MgSO ₄	3,04	3,14	3,09	0,67	27,7
НІР _{0,5} т/га	0,14	0,15			

Примітка: * - Інтермаг бобові, 3 л/га; MgSO₄, 5-ти % концентрація; норма висіву – 0,7млн/га

На фоні фосфорних та калійних добрив найвища врожайність формувалась за внесення P₆₀K₉₀, де вона зросла до 2,82 т/га. Внесення азотних добрив (N₃₀) на фоні P₂₀K₃₀ не призводило до зростання урожайності нуту порівняно з нормою P₂₀K₃₀.

Обприскування посівів у фазі початку бутонізації мікродобривом Інтермаг бобові (3 л/га) на фоні P₄₀K₆₀ спричинило збільшення врожайності на 0,21 т/га, а сульфатом магнію (10 кг/га) – на 0,17 т/га. Сумісне внесення мікродобрива та MgSO₄ підвищило врожайність до 3,09 т/га. Отже, внаслідок оптимізації системи удобрення урожайність зросла з 2,42 т/га на варіанті без добрив до 3,09 т/га на варіанті з внесенням P₄₀K₆₀ + Інтермаг бобові + MgSO₄, або підвищилась на 0,67 т/га.

3. Економічна ефективність вирощування нуту сорту Пам'ять залежно від рівня мінерального живлення*

№ вар.	Всього витрат, грн./га	Врожайність, т/га	Ціна зерна, грн./т	Валовий дохід, грн./га	Чистий дохід, грн./га	Собівартість 1 т зерна, грн.	Рівень рентабельності, %
1	13465	2,42	18000	43560	30095	5564,0	223,5
2	17012	2,6	18000	46800	29788	6543,1	175,1
3	20422	2,74	18000	49320	28898	7453,3	141,5
4	20832	2,82	18000	50760	29928	7387,2	143,7
5	17830	2,61	18000	46980	29150	6831,4	163,5
6	21192	2,95	18000	53100	31908	7183,7	150,6
7	20836	2,91	18000	52380	31544	7160,1	151,4
8	21852	3,09	18000	55620	33768	7071,8	154,5

Примітка: * за цінами станом на 1.11.2017 року

Згідно економічної оцінки ефективності вирощування нуту в умовах західного Лісостепу, вартість зерна нуту згідно біржових цін досить нестабільна і коливається в широкому діапазоні – від 14000 грн до 30000 грн. за 1 т. У наших розрахунках вартість 1 т зерна становила 18000 грн. Валовий дохід продукції з 1 га за такої ціни коливається в межах 43560 – 55620 грн (табл. 3). Витрати на 1 га розраховані згідно технологічної карти і становить від 13465 до 21852 грн. Найвищий умовно чистий дохід отримано на варіанті застосування фосфорно-калійного живлення в поєднанні з комплексом мікроелементів – 33768 грн/га. Рівень рентабельності при цьому становив 154,5%. На інших варіантах мінерального живлення рентабельність також була високою – в межах 141,5-175,1%, а собівартість 1 тони зерна коливалась в межах 6543,1-7453,3 грн.

Отже, вирощування нуту в умовах Західного Лісостепу, за нашими даними, на фоні фосфорно-калійних добрив згідно результатів досліджень є економічно вигідно.

Висновки і перспективи. За результатами досліджень, внесення фосфорних і калійних добрив практично не впливало на польову схожість і густоту рослин у фазі сходів. За внесення $P_{40}K_{60}$ + Інтермаг бобові + $MgSO_4$ збільшувалась густота рослин перед збиранням на 7 шт/м² порівняно з варіантом без добрив.

Врожайність нуту сорту Пам'ять залежала від рівня мінерального живлення. На варіанті без застосування добрив вона дорівнювала 2,42т/га. Із збільшенням норми фосфорно-калійних добрив врожайність підвищувалася. Приріст до контролю становив 0,18–0,67т/га, або 7,4 - 27,7 %. Найвищу врожайність одержали на фоні $P_{40}K_{60}$ + Інтермаг бобові + $MgSO_4$ – 3,09т/га.

Найкращі результати економічної ефективності отримали за вирощування нуту сорту Пам'ять $P_{40}K_{60}$ + Інтермаг бобові + $MgSO_4$. Чистий прибуток на цьому варіанті – 33768 грн./га за собівартості 1 тони зерна – 7071,8 грн. Рівень рентабельності – 154,5%.

Список використаних джерел

1. Бабич, А. О., Побережна, А. А. Проблема кормового білка і шляхи її вирішення в регіонах. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб.* 2001. Вип. 43 (I). С. 11–15.
2. Балашова, Н. Н. Мировые тенденции производства и потребления нута. *Зерновое хозяйство.* 2003. № 8. С. 5–8.
3. Дідович, С. В. Підвищення продуктивності нуту шляхом нітранізації насіння. *Научные труды Крымского государственного агротехнологического университета.* 2005. № 91. С. 25–31.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. М. : Колос, 1985. 351 с.
5. Драганчук, М. Нут: агротехника вирощування. *Фермерське господарство.* 2011. № 35 (547). С. 18.
6. Заверюхін, В. І., Малярчук, М. П. Нут на корм - шлях до вирішення білкової проблеми в тваринництві та зростання ефективності зерновиробництва. Херсон, 2002. 6 с.
7. Крикунец, В. М. Зависимость урожая сои от дозы азота удобрения. *Агрохимия.* 1990. № 12. С. 31–38.
8. Кулініч, О. Вносимо азот з бобовими. *Пропозиція.* 2005. № 5. С. 50.
9. Культивируемые и дикорастущие сахаропонижающие растения : справочник / А. И. Остапенко и др. Херсон, 1999. 131 с.
10. Носко, Б. С. Азотний режим ґрунтів і його трансформація в агроєкосистемах. Харків, 2013. 130 с.
11. Прянишников, Д. Н. Агрохимия / ред. О. К. Кедрова-Зихман. В 3 т. Москва, 1965. Т. 3 : Общие вопросы земледелия и химизации. 767 с.
12. Прянишников, Д. Н., Якушкин, И. В. Нут. *Растения полевой культуры* / Д. Н. Прянишников, И. В. Якушкин. Москва, 1935. С. 316–318.
13. Effect of fertilizers and weed management practices on weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under middle Gujarat conditions / B. D. Patel et al. *Indian J. Crop Science.* 2006. № 1. P. 180–183.
14. Mahler, R. L. Chickpeas. *Northern Idaho fertilizer guide revised.* 2005. № 2. P. 1–3.

References

1. Babych, A. O., Poberezhna, A. A. (2001). Problema kromovoho bilkaishliakhy 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 (I), 11–15.
2. Balashova, N. N. (2003). Mirovye tendentsii proizvodstva i potrebleniya nuta [World tendencies of production and consumption of the chickpea]. *Grain Economy*, 8, 5–8.
3. Didovych, S. V. (2005). Pidvyshchennia produktyvnosti nutu shliakhom nitranizatsii nasinnia [The increase of productivity of the chickpea by nitratization of seeds]. *Scientific Proceedings of the Crimean State Agrotechnological University*, 91, 25–31.
4. 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, 351.

5. Draganchuk, M. (2011). Nut : agrotehnika vyrashchivaniya [The chickpea: agrotechnology of growing]. Farming Economy, 32 (547), 18.
6. Zaveriukhin, V. I., Maliarchuk, M. P. (2002). Nut nakorm – shliakh do vyrishennia bilkovoi problem v tvarynnytstvi ta zrostannia efektyvnosti zernovyrobnystva [The chickpea as nourishment to resolve the protein issue in animal husbandry and to increase the effectiveness of farming]. Kherson, 6.
7. Kulinich, O. (2005). Vnosymo azot z bobovymy [Applying nitrogen by legumes]. Proposition, 5, 50.
8. Krykunets, V. M. (1990). Zavisimost urozhaya soi ot dozy azota udobreniya [The dependence of productivity of the soybean on the dosage of nitrogen fertilizers]. Agrochemistry, 12, 31–38.
9. Nosko, B. S. (2013). Azotnyi rezhym gruntiv i yoho transformatsiia v ahroekosystemakh [The nitrogen regime of soils and its transformation in agricultural lands]. Kharkiv, 130.
10. Ostapenko, A. I. et al. (1999). Kultiviruyemye i dikorastushchiye sakharoponizhayushchiye rassteniya : spravochnik [Cultivated and naturally growing sugar decreasing plants]. Kherson: Ailant, 131.
11. Pryanishnikov, D. N., Yakushkin, I. V. (1935). Nut [The chickpea]. Agricultural Plants. Moscow, 316–318.
12. Pryanishnikov, D. N. (1965). Agrokhimiya. V 3 t. Tom 3: Obshchiye voprosy zemledeliya i khimizatsii [Agrochemistry. In 3 volumes. Vol. 3: General issues of farming and chemicalization]. Ed. by O. K. Kedrova-Zikhman. Moscow, 767.
13. Mahler, R. L. (2005). Chickpeas. Northern Idaho fertilizer guide revised, 2, 1–3.
14. Patel, B. D. et al. (2006). Effect of fertilizers and weed management practices on weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under middle Gujarat conditions. Indian J. Crop Science, 1, 180–183.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ НУТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В. И. Пуцак

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению урожайности нута сорта Память в зависимости от уровня минеральных удобрений в условиях достаточного увлажнения западной Лесостепи. Внесение фосфорных и калийных удобрений практически не влияло на полевую всхожесть и густоту растений в фазе всходов. Минеральные удобрения больше повлияли на выживание растений по вегетации и густоту перед уборкой. Так, если в контроле без удобрений выживание было самым низким (71,9%), то при внесении P40K60 + Интермаг бобовые + MgSO₄ выживания растений нута возросло до 83,9 %, или на 12 %. При внесении P40K60 + Интермаг бобовые + MgSO₄ увеличивалась плотность растений перед уборкой на 7 шт/м² по сравнению с вариантом без удобрений. Производительность нута сорта Память на варианте без применения удобрений равнялась 2,42 т/га. С увеличением нормы фосфорных и калийных удобрений урожайность повышалась на 0,18-0,67 т/га, или

7,4-27,7 %. Наивысшую урожайность получили на фоне P40K60 + Интермаг бобовые + MgSO₄ - 3,09 т/га.

Наилучшие результаты экономической эффективности получили при внесении P40K60 + Интермаг бобовые + MgSO₄. Чистая прибыль на этом варианте – 33768 грн/га при себестоимости 1 тонны зерна – 7071,8 грн. Уровень рентабельности - 154,5 %.

Ключевые слова: нут, удобрения, урожайность, густота растений, экономическая эффективность

PRODUCTIVITY OF CICER ARIETINUM DEPENDING ON THE LEVEL OF MINERAL NUTRITION IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST-STEPPE, UKRAINE

V. I. Pushchak

Abstract. The research results of cicer arietinum productivity of the variety “Pamyat” depending on the level of mineral fertilizers in the conditions of sufficient humidity of the western forest-steppe of Ukraine are presented. The application of phosphorous and potassium fertilizers practically had no impact on field germination and density of plants at the stage of shoots. During the application of P40K60 + Intermag legumes + MgSO₄, the density of plants increased before harvesting up to 7 plants per m² compared with the version without fertilizers. The productivity of cicer arietinum of the variety “Pamyat” without fertilizers application was 2.42 ton per hectare. With increasing the rates of phosphorous and potassium fertilizers, the yield increased by 0.18–0.67 ton per hectare, or by 7.4–27.7 %. The highest yield was obtained on the background of P40K60 + Intermag legumes + MgSO₄, and it was 3.09 ton per hectare.

The best results on economic efficiency were obtained during the application of P40K60 + Intermag legumes + MgSO₄. The net profit on this version was 33,768 hryvnia per hectare at a cost price of 7,071.8 hryvnia per a ton of seed. The level of profitability is 154.5 %.

Keywords: *Cicer arietinum*, fertilizers, productivity (yield), plant density, economic efficiency