

УДК 635.657:632.9:631.816.1, DOI 10.31210/visnyk2018.02.29
© 2018

Пуцзяк В. І., аспірант

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент НААН В. В. Лихочвор)

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТА ДОБРІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук Г. С. Коник

Наведено результати досліджень щодо ефективності внесення засобів захисту рослин у технології вирощування нуту. Встановлено, що посіви нуту, на яких не використовували засоби захисту рослин, формували низьку врожайність (1,28 т/га) через сильне забур'янення та ураження рослин хворобами. Виявлено, що за внесення ґрунтового гербіциду «Рейсер КЕ» (флуорохлоридон, 250 г/л), 2,5 л/га врожайність зросла до 2,30 т/га, або на 1,02 т/га. Використання інсектициду «Фастак», «К.Е.» (альфа-циперметрин, 100 г/л), 0,15 л/га не змінювало рівень урожайності.

За триразової схеми внесення фунгіцидів «Рекс Дуо», «КС» (епоксиконазол, 187 г/л + тіофанат-метил, 310 г/л), 0,5 л/га у фазі початку бутонізації, «Абакс мк.е.» (піраклостробін, 62,5 г/л + епоксиконазол, 62,5 г/л), 1,5 л/га у фазі цвітіння та «Фолікур 250 EW», «ЕВ» (тебуконазол, 250 г/л), 1,0 л/га у фазі наливу зерна урожайність зросла на 0,90 т/га порівняно з варіантом без фунгіцидів. У цілому в досліді завдяки використанню засобів захисту рослин урожайність зросла з 1,28 т/га до 3,21 т/га, тобто на 1,93 т/га (150,8 %).

Урожайність нуту на варіанті без застосування добрив дорівнювала 2,42 т/га. Зі 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 $P_{40}K_{60}$ + «Інтермаг бобові» + $MgSO_4$ – 3,09 т/га.

Ключові слова: нут, мінеральні добрива, гербіциди, інсектициди, фунгіциди, густина рослин, урожайність.

Постановка проблеми. 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 встановити продуктивність нових сортів цієї культури, доцільність застосу-

вання елементів інтенсифікації технології, вплив мінеральних добрив.

За сприятливих погодних умов і належного агрофону врожайність нуту може сягати 2,5–4,2 т/га, за екстремальних умов вирощування (посуха) урожайність знижується до 0,7–1,0 т/га. В особливо посушливі роки нут конкурує за продуктивністю з горохом [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. В Україні зростає попит і розширюються площі під нутом: за останні 10 років площа посівів нуту збільшилася більш ніж у 10 разів, і становить близько 50–70 тис. га [1, 11]. За унікальні біологічні й агротехнологічні властивості низка фахівців вважають нут «патріархом землеробства» та «рослиною високої культури землеробства» [8].

Підвищення ефективності всіх факторів інтенсифікації технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема і нуту, повинне здійснюватися на основі сучасного рівня технології. Це вимагає розробки стратегії адаптивної інтенсифікації рослинництва, яка базується на використанні потенціалу всіх біологічних компонентів агроєкосистеми [2, 9].

Майже в усіх країнах рослинництво потерпає від шкідливих організмів: комах і кліщів, мікроорганізмів (бактерій, грибів, вірусів), нематод (фітогельмінтів) та бур'янів [7].

Нут – рослина високої культури землеробства, наявність у посівах бур'янів призводить до значного пригнічення, особливо на початкових етапах вегетації. Наявність великої кількості вегетуючих бур'янів під час збирання також може призвести до погіршення якості насіння нуту [3].

Однією з основних проблем одержання високих і стабільних урожаїв нуту у різних регіонах світу є уражуваність його хворобами. До найбільш поширених та шкідливих відносять кореневі гнилі [13, 14, 15]. Втрати врожаю, спричинені ґрунтовими патогенами, можуть досягати 60 % [12].

Застосування гербіцидів є одним з найважли-

віших елементів технологій у вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема і нуту, що звільняє культурні рослини від конкурентної боротьби за абіотичні фактори життя: світло, вологу, температуру та поживні речовини. Це дає можливість їм краще розвиватися та формувати більший урожай, ніж в умовах забур'яненості [10].

Мінеральні добрива – один із швидкодіючих факторів, що впливає не лише на врожай, а й на якість продукції [5]. Застосування макро- і мікродобрив позитивно змінює якість зерна нуту, збільшуючи вміст білка, жиру та клітковини. За спільного застосування мінеральних добрив і вапнування ґрунту у поєднанні з інокуляцією відмічено тенденцію до збільшення вмісту білка, жиру та клітковини в зерні нуту [6].

Метою досліджень було встановити можливість інтенсифікації технології вирощування нуту шляхом внесення мінеральних добрив і пестицидів. Вивчали ефективність внесення на посівах засобів захисту рослин, зокрема ґрунтового гербіциду «Рейсер КЕ» відразу після сівби, інсектициду «Фастак К.Е.» на початку бутонізації. Досліджували одно-, дво- і триразову схеми внесення фунгіцидів:

1. Одноразове внесення – «Рекс Дуо», «КС» (0,5 л/га) у фазі початку бутонізації;
2. Дворазове – «Рекс Дуо», «КС» (0,5 л/га) у фазі початку бутонізації + «Абакус мк.е.» (1,5 л/га) у фазі цвітіння;
3. Триразове – «Рекс Дуо», «КС» (0,5 л/га) у фазі початку бутонізації + «Абакус мк.е.» (1,5 л/га) у фазі цвітіння + «Фолікур 250 ЕВ», «ЕВ» (1,0 л/га) у фазі наливу бобів.

Вивчали вплив елементів системи удобрення на врожайність, використовували фосфорні і калійні добрива, які вносили у вигляді суперфосфату та калію хлористого восени під оранку, та азотні у вигляді аміачної селітри під передпосівну культивування. Діапазон норм добрив був обраний, 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% 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 в разі роздільного їх внесення.

Матеріали і методи досліджень. Досліди 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 проводилися на дослідному полі відділу рослинництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий поверхнево оглеєний, характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу у шарі 0–20 см (за Тюрніним) – 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.

Результати дослідження. За результатами наших досліджень, посіви нуту, на яких не використовували засоби захисту рослин, формували низьку врожайність (1,28 т/га) через сильне забур'янення та ураження рослин хворобами. На варіанті з внесенням ґрунтового гербіциду «Рейсер КЕ» (2,5 л/га) відразу після сівби урожайність зросла до 2,30 т/га, або на 1,02 т/га (табл. 1). Необхідно відмітити, що якщо під впливом внесення гербіциду урожайність майже подвоїлась, то від використання інсектициду «Фастак», «К.Е.» (0,15 л/га) на початку бутонізації урожайність не мала істотного приросту. Шкідники на посівах були відсутні, і потреби вносити інсектициди не було. Проте необхідно враховувати, що у випадку збільшення площі посіву нуту, і особливо концентрації його вирощування, може виникнути проблема ураження шкідниками.

Як і прогнозувалось, в умовах достатнього зволоження високу ефективність забезпечує внесення фунгіцидів. За одноразового внесення фунгіциду «Рекс Дуо, КС» (0,5 л/га) у фазі початку бутонізації урожайність збільшилася з 2,31 т/га до 2,62 т/га, або на 0,31 т/га (13,4 %). Найбільший приріст урожайності від фунгіциду (0,38 т/га, або 14,5 %), порівняно до попереднього варіанту. одержано за внесення фунгіциду «Абакус мк.е.» (1,5 л/га) у фазі цвітіння. Це можна пояснити тим, що крім захисту від хвороб фунгіцид «Абакус мк.е.» має фізіологічний ефект. За дворазового внесення фунгіцидів «Рекс Дуо, КС» у фазі початку бутонізації та «Абакусу мк.е.» у фазі цвітіння на п'ятому варіанті урожайність зросла на 0,69 т/га, порівняно з третім варіантом без фунгіцидів.

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

1. Урожайність нуту сорту Пам'ять залежно від інтенсифікації технології, середнє за 2016–2017 рр.

№ п/п	Варіант інтенсифікації	Урожайність, т/га	Приріст до попереднього варіанту		Приріст до контролю	
			т/га	%	т/га	%
1	Контроль (без обробки пестицидами)	1,28	-	-	-	-
2	Гербицид «Рейсер КЕ.» (флуорохлоридон, 250 г/л), 2,5 л/га	2,30	1,02	79,7	1,02	79,7
3	«Рейсер КЕ» + інсектицид «Фастак», «К.Е.» (альфа-циперметрин, 100 г/л), 0,15 л/га	2,31	0,01	0,8	1,03	80,5
4	«Рейсер КЕ» + «Фастак», «К.Е.» + «Рекс Дуо», «КС.», (епоксиконазол, 187 г/л + тіофанат-метил, 310 г/л), 0,5 л/га	2,62	0,31	13,4	1,34	104,7
5	«Рейсер КЕ» + «Фастак», «К.Е.» + «Рекс Дуо», «КС» + «Абакус мк.е.» (піраклостробін, 62,5 г/л + епоксиконазол, 62,5 г/л), 1,5 л/га	3,00	0,38	14,5	1,72	134,4
6	«Рейсер КЕ» + «Фастак», «К.Е.» + «Рекс Дуо», «КС» + «Абакус мк.е.» + «Фолікур 250 EW», «ЕВ.», (тебуконазол, 250 г/л), 1,0 л/га	3,21	0,21	7,0	1,93	150,8

НР_{0,5} 0,13–0,15 т/га

*на фоні Р₄₀К₆₀ + «Інтермаг бобові» (3 л/га) + MgSO₄ (5% концентрація)

2. 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 + «Інтермаг бобові»	80,0	56	82,1	46
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

НР₀₅ 0,5 1,7 0,7 1,3

Примітка. Норма висіву – 0,7 млн/га.

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

Варіант удобрення	2016 р.	2017 р.	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

НР_{0,5} т/га 0,14 0,15

* «Інтермаг бобові», 3 л/га; MgSO₄, 5-процентна концентрація; норма висіву – 0,7 млн/га.

Приріст від третього внесення фунгіциду «Фолікур 250 EW, EB» (1,0 л/га), порівняно до попереднього варіанту, залишається високим (0,21 т/га, або 7,0 %), але він нижчий, ніж від першого (0,31 т/га) і другого (0,38 т/га) внесення. «Фолікур 250 EW, EB» (1,0 л/га) діє як профілактично, так і після ураження хворобами, зберігаючи свою ефективність упродовж тривалого періоду. За триразової схеми внесення фунгіцидів «Рекс Дуо», «КС» (0,5 л/га) у фазі початку бутонізації, «Абакус мк.е.» (1,5 л/га) у фазі цвітіння та «Фолікур 250 EW, EB» (1,0 л/га) у фазі наливу зерна на шостому варіанті урожайність зросла на 0,90 т/га порівняно з третім варіантом без фунгіцидів.

У цілому в наших дослідженнях, завдяки використанню засобів захисту рослин, урожайність зросла з 1,28 т/га до 3,21 т/га, тобто на 1,93 т/га (150,8 %). Найбільший приріст (1,02 т/га) відбувся під впливом внесення гербіциду «Рейсер KE» відразу після сівби. Триразове внесення фунгіцидів теж забезпечило значне збільшення врожайності – на 0,90 т/га.

У дослідженнях із вивчення елементів системи удобрення одержано наступні результати. Польова схожість характеризувалася стабільністю і мало залежала від норм добрив. Найвища польова схожість зафіксована на контролі без добрив (81,4 %), а найменша (78,6 %) – на варіанті з внесенням $P_{60}K_{90}$ (табл. 2). Відповідно і кількість рослин у фазі сходів майже не змінювалася під впливом добрив і знаходилася у межах 55–57 шт./м².

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 $P_{40}K_{60}$ + «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 із більшою нормою добрив можна пояснити кращим розвитком вегетативної маси і кореневої системи рослин, вищою конкурентною здатністю у процесі внутривидової боротьби, ефективнішим використанням сонячної енергії.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Акинербем Ф., Куц В., Петюренко Н. Практики о выращивании нута. – Зерно. – 2011. – № 2 (58). – С. 60–64.
2. Бобро М. А., Головченко Б. Х. Оптимізація технології вирощування зернових і бобових

Урожайність насіння нуту сорту Пам'ять була найнижчою на контролі без добрив, де становила 2,42 т/га. На варіанті з внесенням $P_{20}K_{30}$ вона підвищилася до 2,60 т/га, або на 0,18 т/га (табл. 3). У разі подвоєння норми внесених добрив ($P_{40}K_{60}$) на третьому варіанті урожайність зросла ще на 0,14 т/га, і становила 2,74 т/га.

На фоні фосфорних та калійних добрив найвища врожайність формувалася за внесення $P_{60}K_{90}$, де вона зросла до 2,82 т/га. Внесення азотних добрив (N_{30}) на фоні $P_{20}K_{30}$ не призводило до зростання урожайності нуту.

Обприскування посівів у фазі початку бутонізації мікродобривом «Інтермаг бобові» (3 л/га) на фоні $P_{40}K_{60}$ спричинило збільшення врожайності на 0,21 т/га, а сульфатом магнію (10 кг/га) – на 0,17 т/га. Сумісне внесення мікродобрива та $MgSO_4$ 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 $P_{40}K_{60}$ + «Інтермаг бобові» + $MgSO_4$, або підвищилася на 0,67 т/га.

Висновок. Під час вирощування нуту в умовах Лісостепу Західного без застосування гербіциду та фунгіцидів він залишається низьковрожайною культурою – 1,28 т/га. За внесення ґрунтового гербіциду «Рейсер» урожайність зросла до 2,30 т/га, або на 1,02 т/га. За триразової схеми внесення фунгіцидів «Рекс Дуо» у фазі початку бутонізації, «Абакус» у фазі цвітіння та «Фолікур» у фазі наливу зерна урожайність підвищується на 0,90 т/га порівняно з варіантом без фунгіцидів. Завдяки використанню засобів захисту рослин урожайність зросла з 1,28 т/га до 3,21 т/га, тобто на 1,93 т/га (150,8 %).

Внесення фосфорних і калійних добрив практично не впливало на польову схожість і густоту рослин у фазі сходів. У разі внесення $P_{40}K_{60}$ + «Інтермаг бобові» + $MgSO_4$ збільшувалася густота рослин перед збиранням на 7 шт./м² порівняно з варіантом без добрив.

Найвищу врожайність нуту сорту Пам'ять в умовах достатнього зволоження (3,09 т/га) одержано за внесення макро- і мікродобрив $P_{40}K_{60}$ + «Інтермаг бобові» + $MgSO_4$. В подальшому плануємо продовжити дослідження в даному напрямі для більш детального вивчення.

- культур. Современные технологии, экономика и экология в промышленности, на транспорте и в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. по материалам 5-й Междунар. науч.-метод. конф. – Киев, 1997.
3. Бушулян О. В., Січкарь В. І., Бабаянц О. В.

Вирощуємо нут в Україні. *Посібник українського хлібороба* : наук.-практ. зб. – 2013. – Т. 2. – С. 201–206.

4. Бушулян О. В., Січкара В. І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування. – Одеса, 2009. – 248 с.

5. *Господаренко Г. М.* Агрохімія : піручник. – К., 2010. – С. 20–21.

6. *Кутова А. М.* Ефективність мікродобрив за різних рівнів удобрення сільськогосподарських культур на чорноземі опідзоленому Лівобережного Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.04 «Агрохімія». – Харків, 2013. – 24 с.

7. Биорегуляция роста и развития растений / Пономаренко С. П. и др. ; под ред. Г. А. Иутинской, С. П. Пономаренко. – К., 2010. – С. 251–291.

8. Практики о выращивании нута / Ф. Акинербем и др. – Зерно. – 2001. – № 2 (58). – С. 60–64.

9. *Рыбалкина М.* Нанотехнологии для всех. – М., 2005. – 444 с. – URL: www.nanonewsnet.ru.

10. *Сайко В. Ф.* Землеробство на шляху до ринку. – К., 1997. – 8 с.

11. *Скитський В. Ю., Герасимова Ю. І.* Аналіз колекції нуту для використання на підвищення технологічності при вирощуванні. – Генетичні ресурси рослин. – 2010. – № 8. – С. 40–45.

12. *Ahmad M. A.* Variability in *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* for chickpea wilt resistance in Pakistan. Islamabad, 2010. – 162 p.

13. *Andrabi M., Vaid A., Razdan V. K.* Evaluation of different measures to control wilt causing pathogens in chickpea. – Journal of plant protection research. – 2001. – Vol. 51, № 1. – P. 55–59.

14. Molecular characterization of *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri* causing wilt of chickpea / B. P. Singh et al. – African Journal of Biotechnology. – 2006. – Vol. 5. – P. 497–502.

15. Integrated management of *Fusarium* wilt of chickpea with sowing date, host resistance and biological control / B. B. Landa et al. – Phytopathology. – 2004. – Vol. 94. – P. 946–960.

ANNOTATION

Pushchak V. I. Productivity of chickpea yield capacity depending on the use of intensification elements and fertilizers under conditions of the Western Forest-Steppe.

We presented the research results on the effectiveness of applying plant protection products and mineral fertilizers in the technology of chickpea growing. It was revealed that the chickpea had a low productivity (1.28 t/ha) on sowings where plant protection products were not applied due to significant growth of weeds and infections of chickpea plants. It was discovered that the chickpea's productivity grew up to 2.30 t/ha, or by 1.02 t/ha, when the soil herbicide «Reiser» (flurochloridone, 250 g/l) was used in a concentration of 2.5 l/ha. Using of the insecticide «Fastak» (alpha-cypermethrin, 100 g/l) in a concentration of 0.15 l/ha had no effect on productivity.

In case of the three-step application scheme of fungicides such as «Rex Duo» (epoxiconazole, 187 g/l + thiophanate-methyl, 310 g/l) in a concentration of 0.5 l/ha at the early phase of budding, «Abacus» (pyraclostrobin, 62.5 g/l + epoxiconazole, 62.5 g/l) in a concentration of 1.5 l/ha during flowering, and «Folikur» (tebuconazole, 250 g/l) in a concentration

of 1.0 l/ha during seed filling, the productivity increased by 0.90 t/ha compared to the variant where fungicides were not applied. In total, due to the use of plant protection products in the experiment, the productivity increased from 1.28 t/ha to 3.21 t/ha, i.e. by 1.93 t/ha (150.8 %).

Applying phosphorous and potassium fertilizers practically had no impact on field similarity and density of plants at the stage of seedling. When $P_{40}K_{60}$ + «Intermag legumes» + $MgSO_4$ were used, the density of plants increased before harvesting to 7 plants per m^2 compared to the variant without fertilizers. The productivity of the chickpea cultivar «Pamiat'» on the variant without applying fertilizers was 2.42 t/ha. When increasing the norms of phosphorous and potassium fertilizers, the productivity rose by 0.18–0.67 t/ha, or 7.4–27.7 %. Because of optimization of the system of use of fertilizers, the productivity increased from 2.42 t/ha on the variant without fertilizers to 3.09 t/ha on the variant where $P_{40}K_{60}$ + «Intermag legumes» + $MgSO_4$ was used, i.e. increased by 0.67 t/ha.

Key words: chickpeas, mineral fertilizers, herbicides, insecticides, fungicides, plant density, yield.