

## ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НА ВИНЕСЕННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ВРОЖАЄМ ЗЕРНА І СОЛОМИ РОСЛИНАМИ НУТУ

**С. В. Прокопчук, кандидат сільськогосподарських наук**

**В. І. Невлад, кандидат сільськогосподарських наук**

**Уманський національний університет садівництва**

*У статті наведено результати досліджень впливу різних доз мінеральних добрив як з передпосівною інокуляцією так і без неї, на винесення основних елементів живлення та врожайність зерна нуту на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України. Показано, кількість винесення основних елементів живлення врожаєм зерна та соломою за системи удобрення мінеральних добрив сумісно з інокуляцією насіння нуту. Встановлено, що під посіви нуту найефективніше вносити мінеральні добрива в нормі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  у поєднанні з інокуляцією насіння та обробкою молібденовим добривом.*

**Ключові слова:** азотні, фосфорні та калійні мінеральні добрива, інокуляція насіння, господарське винесення основних елементів живлення, урожайність, нут.

**Постановка проблеми.** В сучасних кризових умовах сільськогосподарського виробництва в Україні, коли не всі власники землі мають можливість застосування традиційних способів органічних і мінеральних добрив у поєднанні з біологічними препаратами азотфіксувальних мікроорганізмів. Тому, нині інтенсивно розвиваються оптимізації систем удобрення на традиційних бобових культурах як горох і соя, але недостатньо досліджено на нуті, порівняно новій культурі для Правобережного Лісостепу України. Щодо нуту зазначені питання в науковій літературі розкрито недостатньо, тому, подальші дослідження є актуальними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вирощування нуту – є додатковим джерелом підвищення родючості ґрунту за рахунок накопичення великої кількості органічних речовин, покращення азотного балансу ґрунту та переходу в доступні форми важкорозчинних сполук [1].

Баланс елементів живлення в землеробстві є головним методом контролю за їхнім колообігом і дає можливість планувати врожай без втрати родючості ґрунтів. Наукою та передовим досвідом доведено, що для вирощування високих урожаїв сільськогосподарських культур потреба внесення в ґрунт основних елементів живлення значно більша, ніж їх було використано рослинами для формування врожаю [2].

Кількісні показники балансу поживних елементів у ґрунті при конкретних рівнях його родючості та продуктивності вирощуваних на ньому культур є важливими і першочерговими критеріями рівня хімічного

навантаження не лише на ґрунт, але і на компоненти навколишнього природного середовища які з ним контактують [3].

Вчені [4, 5] зазначали, що для культур з високою продуктивністю потрібен високий рівень застосування макро- та мікродобрив. Проте внесення високих доз азотних добрив затримує розвиток бульбочкових бактерій на коренях, знижується їх азотфіксувальна активність. Тому нут та інші зернобобові культури переходять на живлення азотом, який був внесений з мінеральними добривами [6].

Важливою умовою формування високопродуктивних агрофітоценозів культури нуту є створення оптимальних умов росту та розвитку рослин. У цьому відношенні суттєве значення має мінеральне живлення рослин. Сучасні сорти нуту мають потенціал урожайності 3,5–4,0 т/га, тоді як середній її рівень є досить низьким і складає лише 1,3–1,4 т/га при досить великому коливанні за роками [7].

**Методика дослідження.** Дослідження проведено в умовах тимчасового досліду на дослідному полі Уманського національного університету садівництва на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому на лесі.

Ґрунт дослідних ділянок мав такі агрохімічні показники: вміст гумусу за ДСТУ 4289-2004 – підвищений (3,5 %), вміст азоту лужногідролітичних сполук за методом Корнфілда – низький [8], рухомих сполук фосфору та калію за модифікованим методом Чирикова ДСТУ 4115–2002 – середній [9], реакція ґрунтового розчину (ДСТУ ISO 10390 : 2007) – слабо кисла [10].

Розміщення ділянок у досліді – послідовне, повторність триразова. Загальна площа дослідної ділянки – 54 м<sup>2</sup>; облікової – 30 м<sup>2</sup>. Вивчали дію та взаємодію двох факторів: удобрення (фактор А), інокуляцію (фактор Б). Фосфорні та калійні добрива і дефекаат вносили під основний обробіток ґрунту, азотні добрива – під передпосівну культивуацію, а також позакоренево – у фазу бобоутворення нуту.

Добрива використовували у таких формах: аміачна селітра, карбамід, сульфат амонію, суперфосфат подвійний, калій хлористий, молібдат амонію. У якості вапняючого матеріалу використовували дефекаат дворічної витримки з вмістом СаСО<sub>3</sub> 70 %, норму внесення якого розраховували за гідролітичною кислотністю.

За дві години до сівби насіння нуту обробляли суспензією ризобофіту (препарат бульбочкових бактерій *Mesorhizobium ciceri*, виготовлений на основі штаму Н-12 із розрахунку 10<sup>6</sup> бактерій на насінину).

Висівали сорт нуту Розанна після пшениці озимої. Схему досліду наведено в табл. 1.

Збирання та облік урожаю нуту проводили поділяночно прямим комбайнуванням. Урожайність соломи визначали методом пробного снопа. Обробку даних врожайності та результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу двофакторного польового досліду, використанням методів математичної статистики за допомогою програми «STATISTICA 6.0» та EXCEL [11].

**Результати дослідження.** Винесення елементів живлення надземною

масою нуту, в тому числі зерном, значною мірою залежало від особливостей застосування мінеральних добрив і інокуляції насіння (табл. 1, 2.).

Винесення калію нутом також залежало від доз мінерального удобрення. Аналізуючи дані винесення калію, слід відмітити, що рослини нуту засвоювали менше  $K_2O$ , ніж азоту і більше, ніж фосфору.

Найменшу кількість калію рослини нуту накопичували у варіанті без внесення добрив – соломною 28,4 кг/га і зерном – 27,9 кг/га. Застосування фосфорних і калійних добрив ( $P_{60}K_{60}$ ) порівняно з варіантом без внесення добрив, збільшувало засвоюваність калію рослинами нуту – соломною на 8,6 кг/га, а зерном на 11,0 кг/га.

### 1. Вплив удобрення та інокуляції на винесення основних елементів живлення зерном рослинами нуту, кг/га

Варіант досліджу	Винесення зерном					
	N	$P_2O_5$	$K_2O$	N	$P_2O_5$	$K_2O$
	без інокуляції			з інокуляцією		
Без добрив (контроль)	67,9	23,2	27,9	79,7	26,7	31,8
$N_{60}K_{60}$	99,9	27,9	42,2	116,4	32,7	49,5
$N_{60}P_{60}$	107,6	37,0	36,5	124,6	43,2	42,3
$P_{60}K_{60}$ – фон	84,9	32,2	38,9	98,5	37,1	45,1
Фон + $N_{30}$	103,4	36,9	45,3	121,3	43,2	52,9
Фон + $N_{30} S_{35}$	108,8	38,9	47,8	128,0	46,0	56,4
Фон + $N_{60}$	116,3	40,3	49,4	134,6	46,9	57,1
Фон + $N_{90}$	119,5	41,9	51,2	132,9	46,6	56,8
Фон + Mo + $N_{30}$	114,5	40,1	49,8	133,2	47,5	57,6
$CaCO_3$ + фон + $N_{30}$	122,6	42,5	52,7	142,4	50,2	61,2
$CaCO_3$ + фон + Mo + $N_{30}$	124,0	43,4	53,3	145,8	52,2	62,6
$CaCO_3$ + фон + Mo + $N_{30}$ + $N_{30}$	130,8	45,9	55,2	149,7	53,9	64,5

При внесенні стартових доз азотних добрив (30 кг/га д. р.) на фосфорно-калійному фоні засвоєння калію було більше соломною – на 14,5 і зерном на 17,4 кг/га в порівнянні з контролем без добрив.

У повній стиглості спостерігалось зменшення кількості азоту в вегетативній масі рослини, оскільки частина його переміщалась в генеративні органи. Так, в середньому за роки досліджень у варіанті без внесення добрив рослини нуту найменше засвоювали азот порівняно з іншими варіантами досліджу. З покращенням умов мінерального живлення чітко спостерігалась тенденція до збільшення кількості засвоєння азоту рослинами нуту.

Найбільше азоту нутом накопичувалось у варіантах з внесенням стартової дози азотних добрив на фоні фосфорних і калійних, молібдату амонію та вапнування ґрунту впродовж усіх років досліджень, як соломною, так і зерном. Проведення передпосівної обробки насіння Ризобофітом

покращувало азотне живлення рослин. Так, у варіанті  $N_{60}P_{60}K_{60}$  рослини нуту виносили майже таку ж кількість азоту, як при внесенні азотних добрив у дозі  $N_{30}$  на фоні фосфорних і калійних добрив.

З покращенням умов мінерального живлення, зокрема азотного, зростає винесення й інших елементів живлення рослинами нуту.

Найменшу кількість фосфору засвоювали рослини нуту у варіанті без внесення добрив. При покращенні умов мінерального живлення за рахунок внесення фосфорних і калійних добрив у дозі  $P_{60}K_{60}$  рослини нуту містили на 3,8 кг/га  $P_2O_5$  у соломі та на 9,0 кг/га більше в зерні, порівняно з варіантом без внесення добрив. Зі збільшенням доз азотних добрив відбувалось зростання виносу фосфору вегетативною і генеративною частинами рослин нуту порівняно з варіантами без внесення добрив та з внесенням лише фосфорних і калійних добрив.

Найбільше фосфору виносили рослини нуту як соломою, так і зерном у варіантах з внесенням стартових доз азотних добрив, молібдату амонію на фоні фосфорних і калійних добрив з поєднанням вапнування ґрунту ( $CaCO_3$  + фон +  $Mo$  +  $N_{30}$  +  $N_{30}$  та  $CaCO_3$  + фон +  $Mo$  +  $N_{30}$ ).

## 2. Вплив удобрення та інокуляції на винесення основних елементів живлення соломою рослин нуту, кг/га

Варіант досліджу	Винесення соломою					
	N	$P_2O_5$	$K_2O$	N	$P_2O_5$	$K_2O$
	без інокуляції			з інокуляцією		
Без добрив (контроль)	35,4	8,6	28,4	45,2	10,9	34,3
$N_{60}K_{60}$	50,3	10,3	40,0	63,8	13,1	49,7
$N_{60}P_{60}$	54,3	14,1	36,8	69,2	18,2	45,6
$P_{60}K_{60}$ – фон	40,9	12,4	37,0	51,7	15,8	45,5
Фон + $N_{30}$	51,0	13,5	42,9	64,4	17,8	52,9
Фон + $N_{30} S_{35}$	56,8	14,4	44,9	74,2	19,0	57,2
Фон + $N_{60}$	55,9	14,5	46,5	70,2	18,7	57,8
Фон + $N_{90}$	59,4	15,8	48,7	71,0	20,0	57,9
Фон + $Mo$ + $N_{30}$	56,3	15,4	47,0	72,2	20,0	59,0
$CaCO_3$ + фон + $N_{30}$	59,8	16,8	49,7	77,3	21,7	61,9
$CaCO_3$ + фон + $Mo$ + $N_{30}$	58,8	16,6	51,0	75,7	23,3	63,9
$CaCO_3$ + фон + $Mo$ + $N_{30}$ + $N_{30}$	64,2	18,0	53,0	81,7	24,6	65,7

На накопичення в урожаї нуту фосфору більше впливали умови азотного живлення, ніж внесення фосфорних і калійних добрив.

Найбільше винесення калію нутом було у варіантах  $CaCO_3$  + фон +  $Mo$  +  $N_{30}$  +  $N_{30}$  і  $CaCO_3$  + фон +  $Mo$  +  $N_{30}$ . Проведення передпосівної інокуляції насіння покращувало умови азотного живлення рослин нуту в результаті якого вони використовували таку ж кількість калію,

як і у варіанті фону ( $P_{60}K_{60}$ ). Значну кількість калію рослини нуту засвоювали у варіанті Фон +  $N_{90}$  і застосування Ризобофіту. Найбільше винесення калію, з усіх варіантів досліду, було при поєднанні стартових доз азоту, внесеного на фосфорно-калійному фоні, з вапнуванням ґрунту, застосування молібдату амонію та інокуляцією Ризобофітом.

Накопичення основних елементів живлення вегетативною та генеративною частинами рослин нуту значно залежить від умов азотного живлення.

Використовуючи дані врожайності та хімічного складу рослин нуту, нами встановлено господарське винесення поживних елементів залежно від дії досліджуваних чинників (табл. 3.).

### 3. Винесення елементів живлення фітомасою нуту залежно від доз мінеральних добрив та інокуляції, кг/га

Варіант досліду	Без інокуляції насіння			З інокуляцією насіння		
	N	$P_2O_5$	$K_2O$	N	$P_2O_5$	$K_2O$
Без добрив (контроль)	103,3	31,8	56,3	124,9	37,6	66,1
$N_{60}K_{60}$	150,2	38,2	82,2	180,2	45,8	99,2
$N_{60}P_{60}$	161,9	51,1	73,3	193,8	61,4	87,9
$P_{60}K_{60}$ – фон	125,8	44,6	75,9	150,2	52,9	90,6
Фон + $N_{30}$	154,4	50,4	88,2	185,7	61,0	105,8
Фон + $N_{30} S_{35}$	165,6	53,3	92,7	202,2	65,0	113,6
Фон + $N_{60}$	172,2	54,8	95,9	204,8	65,6	114,9
Фон + $N_{90}$	178,9	57,7	99,9	203,9	66,6	114,7
Фон + Мо + $N_{30}$	170,8	55,5	96,8	205,4	67,5	116,6
$CaCO_3$ + фон + $N_{30}$	182,4	59,3	102,4	219,7	71,9	123,1
$CaCO_3$ + фон + Мо + $N_{30}$	182,8	60,0	104,3	221,5	75,5	126,5
$CaCO_3$ + фон + Мо + $N_{30}$ + $N_{30}$	195,0	63,9	108,2	231,4	78,5	130,2

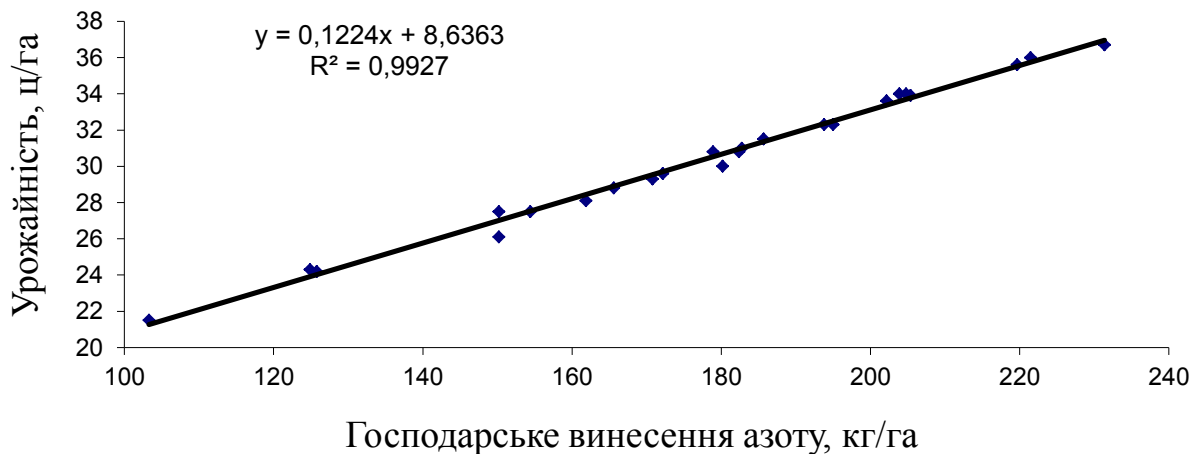
Його показники свідчать, що найменше господарське винесення азоту нутом було у варіанті без внесення добрив та без інокуляції – 103,3 кг/га, тоді як у варіантах з внесенням азотних добрив воно збільшувалось до 150,2–195,0 кг/га.

При застосуванні  $N_{30}P_{60}K_{60}$  загальне винесення азоту порівняно з ним у контрольному варіанті збільшилося на 51,1 кг/га,  $P_2O_5$  – на 18,6 і  $K_2O$  – на 31,9 кг/га, при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – відповідно на 68,9 кг/га, 23,0 та 39,6 кг/га, а за максимальної дози добрив –  $N_{90}P_{60}K_{60}$  було більшим на 75,6 кг/га,  $P_2O_5$  – 25,9,  $K_2O$  – на 43,6 кг/га.

У варіантах із поєднанням передпосівної інокуляції та внесення мінеральних добрив також спостерігалось зростання кількості використаних елементів живлення. Так, при поєднанні інокуляції та дози  $N_{30}P_{60}K_{60}$  загальне

винесення азоту, порівняно з показниками контрольного варіанта збільшилося на 60,8 кг/га,  $P_2O_5$  – на 23,4,  $K_2O$  – на 39,7 кг/га, при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – відповідно на 79,9 кг/га, 28,0 та 48,8 кг/га і за максимальної дози добрив –  $N_{90}P_{60}K_{60}$  винесення азоту збільшувалось на 79,0 кг/га,  $P_2O_5$  – на 29,0,  $K_2O$  – на 48,6 кг/га.

Найбільшу кількість елементів живлення рослини нуту засвоювали у варіантах із внесенням стартової дози азотних, на фоні фосфорних і калійних добрив, молібдату амонію, проведення вапнування ґрунту, що відповідно становило без інокуляції: азоту на 91,7 кг/га,  $P_2O_5$  – 32,1 та  $K_2O$  – 51,9 кг/га більше в порівнянні з варіантом без добрив, а також з інокуляцією: азоту на 106,5 кг/га,  $P_2O_5$  – 40,9 і  $K_2O$  – 64,1 кг/га.



**Рис. 1. Кореляційна залежність між господарським винесенням азоту та урожайністю зерна нуту**

Отже, загальна тенденція зростання величини господарського винесення азоту рослинами нуту, головним чином відбувається за рахунок росту врожайності ( $R^2 = 0,99$ ) (рис. 1.). За результати проведених досліджень встановлено, що між господарським винесенням азоту в ґрунті та врожайністю нуту існує дуже високий кореляційний зв'язок.

**Висновки.** Отже, винесення елементів живлення надземною масою нуту було тим більше, чим вища доза мінеральних добрив. На фоні застосування  $N_{30}P_{60}K_{60}$ , порівняно з неудобреними ділянками, винесення азоту збільшувався на 15,6 кг/га,  $P_2O_5$  – на 4,9,  $K_2O$  – на 14,5 кг/га, при внесенні  $N_{90}P_{60}K_{60}$  – відповідно на 24; 7 і 20 кг/га більше до контролю. Максимальне винесення основних елементів живлення надземною масою було у варіанті досліді  $CaCO_3$  + фон +  $Mo$  +  $N_{30}$  +  $N_{30}$  і застосування інокуляції насіння нуту. При цьому, порівняно з неудобреним контролем, винесення азоту зерном зростало на 82 кг/га,  $P_2O_5$  – на 31, а  $K_2O$  – на 37 кг/га.

Зі збільшенням дози азотних добрив збільшувалося і винесення елементів живлення рослинами нуту. Найвищі показники винесення були при внесенні фосфорних і калійних добрив по 60 кг/га д. р. азотних – 30 кг/га д.р. напровесні та молібдату амонію на фоні вапнування ґрунту та інокуляції насіння: азоту – 232 кг/га,  $P_2O_5$  – 79,  $K_2O$  – 130 кг/га.

## Література

1. Пташник О. П. Вирощуємо нут в Криму. *Посібник українського хлібороба*. 2013. С. 251–253.
2. Лісовал А. П., Макаренко В. М., Кравченко С. М. Система застосування добрив : підручник. Київ : Вища школа, 2002. С. 3–23.
3. Жуков Ю. П. Баланс питательных веществ как прогнозно-экологический показатель плодородия почв и продуктивности культур. *Агрохимия*. 1996. №7. С. 35–45.
4. Kus J. Utrzymanie zyznosci glebyw gospodarstwach specjalizujacych sie w produkcji roslinnej (bezinwetarzowych). *Wies Jutra : Produkcja roslinna*. 2008. №6 7 (119/120). P. 13–15.
5. Urbanowski S., Jaskulska I., Urbanowska T. Zmiany zawartosci wegla organicznego oraz mikroelementow w glebie pod wplywem wieloletniego nawozenia. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* 1999. P. 353–361.
6. Господаренко Г. М. Особливості удобрення зернобобових. *The Ukrainian Farmer*. 2013. №2. С. 66–68.
7. Бушулян О. В. Сучасні аспекти підвищення продуктивності нуту. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. Рослинництво*. 2009. Вип. 5. С. 76–81.
8. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. Москва: Изд-во Московского университета, 1970. С. 130–136.
9. ДСТУ 4115-2002. Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. [Чинний від 2003–01–01]. Київ, Держспоживстандарт України, 2002. 6 с.
10. ДСТУ ISO 10390:2007. Якість ґрунту. Визначення рН (ISO 10390:2005, IDT). [Чинний від 2009–10–01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2012. 4 с.
11. Ушкаренко В. О., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві : Навчальний посібник. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.

## References

1. Ptashnyk, O. (2013). *Growing chick-pea in the Crimea. A textbook of Ukrainian grain grower*. 2013, pp. 251–253. (in Ukrainian)
2. Lisoval, A., Makarenko, V., Kravchenko, S. (2002). *The system of use of fertilizers : a textbook*. Kyiv : High School, 2002. pp. 3–23. (in Ukrainian)
3. Zhukov, Yu. (1996). The balance of nutritious substances as a predicted and ecological index of fertility of soils and cultures productivity. *Agrochemistry*, 1996, no.7, pp. 35–45. (in Russian)
4. Kus, J. (2008). Utrzymanie zyznosci glebyw gospodarstwach specjalizujacych sie w produkcji roslinnej (bezinwetarzowych). *Wies Jutra : Produkcja roslinna*, 2008, no. 6 7 (119/120), pp. 13–15. (in Polish)
5. Urbanowski, S. (1999). *Zmiany zawartosci wegla organicznego oraz mikroelementow w glebie pod wplywem wieloletniego nawozenia*. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol, 1999, pp. 353–361. (in Polish)
6. Hospodarenko, H. (2013). Peculiarities of fertilization of leguminous

plants. *The Ukrainian Farmer*, 2013, no. 2, pp. 66–68. (in Ukrainian)

7. Bushulian, O. (2009). Modern aspects of improvement of chick-pea productivity. *Messenger of CNZ APV at Kharkiv region. Plant Growing*, 2009, no. 5, pp. 76–81. (in Ukrainian)

8. Arinushkina, Ye. (1970). *Manual of chemical analysis of soil*. Moscow: Moscow University, 1970, pp. 130 – 136. (in Russian)

9. State Standard 4115 - 2002. Soils. Determining of movable combinations of phosphorus and potassium according to the modified method of Chirikov. Kyiv : State committee of Ukraine of the issues of technological regulation and food policy, 2002, III, 6 p. (in Ukrainian).

10. State Standard ISO 10390 – 2007. Soil quality. Determining pH . Kyiv : State Consuming Standard of Ukraine, 2012, IV, 4 p. (in Ukrainian).

11. Ushkarenko, V., Nikishenko, V., Holoborodko, S., et al. (2008). *Dispersed and correlational analysis in horticulture and plant growing : a textbook*. Kherson : Ailant, 2008, 272 p. (in Ukrainian)

Одержано 30.11. 2017

#### **Аннотация**

**Прокопчук С. В., Невлад В. И.**

**Влияние удобрений и инокуляции на вынесение основных элементов питания урожая зерна и соломы растениями нута**

В статье приведены результаты исследований на черноземе оподзоленном Правобережной Лесостепи Украины влияния азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений в различных дозах как с проведением предпосевной инокуляции так и без нее, на вынесение основных элементов питания и урожайность зерна нута. Учеными обоснованно, количество вынесения основных элементов питания урожая зерна, а также и соломой при системе удобрения минеральных удобрений совместно с инокуляцией семян нута. Исследования по изучению данной тематики проводились в условиях временного опыта на опытном поле Уманского национального университета садоводства на черноземе оподзоленном тяжелосуглинистом на лессе. Почва исследовательских участков характеризовался повышенным содержанием гумуса – (3,5%), низким содержанием азота лужногидролитических соединений, средним подвижных соединений фосфора и калия, реакция почвенного раствора – слабокислая. Изучали действие и взаимодействие: удобрений и инокуляции. Удобрения использовали в следующих формах: аммиачная селитра, карбамид, сульфат аммония, суперфосфат двойной, калий хлористый, молибдат аммония. В качестве известкового материала использовали дефекат двухлетней выдержки с содержанием  $\text{CaCO}_3$  70%, дозу внесения которого рассчитывали по гидролитической кислотности. Высевали сорт нута Розанна после пшеницы озимой. Предварительно за два часа до посева семена нута обрабатывали суспензией Ризобифита.

Установленно что вынесение элементов питания надземной массой нута было тем больше, чем выше доза минеральных удобрений. На фоне применения  $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  по сравнению с неудобренными участками, вынесение азота увеличивалось на 15,6 кг/га,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – на 4,9,  $\text{K}_2\text{O}$  - на 14,5 кг/га, при внесении  $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  – соответственно на 24; 7 и 20 кг/га больше по сравнению с контролем. Максимальный вынос основных элементов питания надземной массой было в варианте опыта  $\text{CaCO}_3$  + фон + Mo +  $\text{N}_{30}$  +  $\text{N}_{30}$  и применения инокуляции семян нута. При этом, по сравнению с неудобренным контролем, вынос азота зерном возросло на 82 кг/га,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – на 31, а  $\text{K}_2\text{O}$  - на 37 кг/га. С увеличением дозы азотных



удобрений увеличивалось и вынесения элементов питания растениями нута. Самые высокие показатели вынесения были при внесении фосфорных и калийных удобрений по 60 кг/га д. в. азотных – 30 кг/га д. в. весной и молибдата аммония на фоне известкования почвы и инокуляции семян: азота – 232 кг/га,  $P_2O_5$  – 79,  $K_2O$  – 130 кг/га. На урожайность нута также повлияли погодные условия в период вегетации и агротехнологические мероприятия которые изучались в опыте

**Ключевые слова:** азотные, фосфорные, калийные минеральные удобрения, инокуляция семян, хозяйственное вынесения основных элементов питания, урожайность, нут.

#### **Annotation**

**Prokopchuk, S. V., Nevlad, V. I.**

#### ***The Influence of Fertilization and ma Inoculation on the Carrying out of the Main Elements of Nutrition by the Harvest of Grain and Straw of Chick-Pea Plants***

*The article gives the results of investigation of the influence of azote, phosphorus and potassium mineral fertilizers in different doses on the hump humus of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine with the holding of before-sowing campaign inoculation as well as without it, on the carrying out of the main elements of nutrition and the harvest of chick-pea grain. Besides, scientists grounded the amount of carrying out the main elements of nutrition by grain and straw harvest under the influence of the system of fertilization of mineral fertilizers together with inoculation of chick-pea seeds.*

*The investigation of studying the following thematic was held under the terms of temporary experiment on the experimental field of Uman National University of Horticulture on the hump humus heavily loamy on loess. The soil of investigated areas was characterized by the content of humus – increased (3,5 %), the content of azote of alkaline hydrolytic combinations – low, movable combinations of phosphorus and potassium – medium, the reaction of soil solution – low acid.*

*They studied the action and interaction: fertilization and inoculation. Fertilizers were used in such forms as: ammonia saltpeter, carbamide, sulphate ammonium, double superphosphate, potassium chlorus, molybdate ammonium. They used a two-year defecate with the content of  $CaCO_3$  70 % as a chalking material, the norm of insertion of which was calculated according to the hydrolytic acidity. They sowed the sort of chick-pea Rozanna after winter wheat. Two hours before sowing chick-pea seeds were treated by the substance of rhysoobophyt.*

*They defined that carrying out elements of nutrition of overground mass of chick-pea was higher in case of higher dose of mineral fertilizers. On the basis of use of  $N_{30}P_{60}K_{60}$ , comparing with non-fertilized areas, carrying out the azote increased to 15,6 kg/hectare,  $P_2O_5$  – to 4,9,  $K_2O$  – to 14,5 kg/hectare, under the terms of insertion of  $N_{90}P_{60}K_{60}$  – according to 24; 7 and 20 kg/hectare more for control.*

*Maximal carrying out of the main elements of nutrition by the overground mass was in case of investigation  $CaCO_3$  + basis + Mo +  $N_{30}$  +  $N_{30}$  and the use of inoculation of chick-pea seeds. By the way, comparing with non-fertilized control, carrying out of the azote by grain increased to 82 kg/hectare,  $P_2O_5$  – to 31, and  $K_2O$  – to 37 kg/hectare.*

*Carrying out the elements of nutrition by chick-pea plants increased together with the increase of dose of azote fertilizers. The highest indexes of carrying out were at the insertion of phosphorus and potassium fertilizers, 60 kg/hectare, azote – 30 kg/hectare in early spring and molybdate ammonium on the basis of chaking the soil and inoculation of seeds: azote – 232 kg/hectare,  $P_2O_5$  – 79,  $K_2O$  – 130 kg/hectare.*

*Weather conditions during the vegetation period and agro technological means, which were studied in the investigation, also influenced the harvest of chick-pea.*

**Key words:** nitrogen, phosphorus, potassium mineral fertilizers, seed inoculation, economic delivery of the main elements of nutrition, yield, nuts.

**ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ СОРТІВ ЖИМОЛОСТІ СИНЬОЇ ЇСТІВНОЇ  
(*LONICERA CAERULEA* SUBSP. *EDULIS* TURCZ. EX HERDER  
HULTÉN.) В ОЗЕЛЕНЕННЯ ПРАВОБЕРЕЖНОГО  
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Л. Г. Варлащенко, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва**

*Наведено стадії інтродукційного процесу, нових сортів жимолості синьої їстівної (*Lonicera caerulea* subsp. *edulis* (Turcz. Ex Herder) Hultén.), які було висаджено із контейнерів на дорощування в умови Правобережного лісостепу України для адаптації. Вивчено еколого-біологічні та сортові особливості сортів жимолості синьої їстівної з метою впровадження в озеленення населених місць для створення насаджень різного типу.*

**Ключові слова:** інтродукція, адаптація, дорощування, типи насаджень.

**Постановка проблеми.** Велике практичне значення в Україні має відбір кращих дикорослих рослин для введення їх в озеленення населених місць, яке найліпшого свого розвитку досягло у 50–80-ті роки ХХ століття.

Історія світового садівництва тісно пов'язана з інтродукцією декоративних, плодових і ягідних малопоширених видів родини жимолостевих (*Caprifoliaceae* Juss.), зокрема роду жимолость (*Lonicera* L.), в якому нараховується 103 визнані видові назви, 287 синонімів та 321 назва у статусі непевних [1–3].

За даними ряду дослідників [Плеханова М. Н., (1998), Стрельцина С. А. (1998), Варлащенко Л. Г. (2014), Oszmiański J., Wojdyło A., & Lachowicz S. (2016)] – це багатовидовий рід, поширений переважно в північній півкулі в змішаних і листяних лісах помірної і субтропічної зон Європи і Північної Америки, в субтропічних і тропічних лісах або чагарникових заростях Південно-Східної Азії, піднімаючись у горах до верхньої межі деревної рослинності. Серед них є ліани, величезні кущі, і зовсім маленькі кущики, пристосовані до різних умов. Багато представників роду (*Lonicera* L.) – використовуються в озелененні та садово-парковому будівництві, деякі в плодівництві і медицині. Види жимолості з синіми чи блакитними плодами використовують як харчові ягідні рослини, що близькі між собою за морфологічними ознаками [2].

У 1958 році у «Флоре СРСР» [4] було описано десять видів синьо-блакитних жимолостей Росії за різноманітними ознаками кущів, листків і плодів. Пізніше зарубіжні ботаніки переконливо доказали, що всі ці тетраплоїдні види дійсно є внутрішньовидовими таксонами одного виду *Lonicera caeruleae* – жимолость синя [3].

Жимолость синьо-плідна – культура з їстівними плодами, невибаглива, морозостійка. Росте на різних ґрунтах, витримує незначне засолення ґрунту. Селекціонерами створено її форми і сорти з крупними ароматними ягодами (схожими на ягоди лохини) [5].