

greater productive plant stand density compared to the Apohey luhans'kyu, but inferior to it by the grain weight in the ear for all the studied predecessors. The highest yield of the Apohey luhans'kyu variety was obtained after peas – 4.63 t/ha. The best grain of the Apohey luhans'kyu variety by vitreousness, the protein and gluten content was obtained after peas and corn for silage. At the same time, the grain grade varied from the second (peas, corn for silage, sugar beet predecessors) to the third (sunflower and barley predecessors).

**Key words:** winter wheat, predecessor, field germination rate, yield, grain quality.

**УДК 635.25:631.17:631.8**

**І.М. Гордієнко, канд. с.-г. наук**

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
(Харків, Україна)

**Р.П. Гладких, канд. с.-г. наук**

**В.Ю. Гончаренко, д-р с.-г. наук**

Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
(Мерефа, Україна)

### **ВМІСТ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В РОСЛИНАХ І ВИНОС ЇХ З УРОЖАЄМ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ**

Представлені результати трирічних досліджень, проведених з вивчення впливу різних систем удобрення на врожайність та якість цибулі ріпчастої під час його вирощування в овоче-кормовій зрошуваній сівозміні на чорноземі типовому малогумусному важкосуглинковому при зрошенні. Використання  $N_{90}R_{90}K_{90}$ , 36 т/га +  $N_{45} P_{45} K_{45}$  і 63 т/га +  $N_{22,5} P_{22,5} K_{22,5}$  забезпечує збільшення урожайності цибулі на 25,9 – 42,0 % або на 5,4 – 6,0 т/га, при врожайності на контролі – 14,3 т/га. Було досліджено кількість споживання основних елементів живлення цибулею. Установлено, що зі збільшенням рівня врожайності збільшується видалення елементів живлення. На формування 10 т товарного врожаю цибулі ріпчастої необхідно азоту 31-38 кг, фосфору – 13-15 і калію 24-43 кг.

**Ключові слова:** цибуля ріпчаста, урожайність, винос елементів живлення, доза добрив.

**Постановка проблеми.** Важливим чинником підвищення родючості ґрунту, а отже, забезпечення вирощуваних на ньому

сільськогосподарських культур елементами живлення є ефективно застосування добрив.

Для досягнення максимальної їх ефективності треба застосовувати певну науково обґрунтовану систему, в якій потрібно враховувати властивості ґрунту і біологічні особливості сільськогосподарської культури, зокрема цибулі ріпчастої. Ці вимоги дають змогу раціонально використовувати дорогі мінеральні і дефіцитні в умовах українського села органічні добрива. Крім того, такий підхід до справи впливатиме позитивно на навколишнє природне середовище.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Умови мінерального живлення впливають не тільки на врожай, а й на вміст і співвідношення поживних елементів у рослинах. Багато досліджень присвячені питанню використання овочевими рослинами поживних речовин. Внесення мінеральних і органічних добрив сприяють підвищенню вмісту азоту, фосфору і калію у всіх культурах і особливо при внесенні повного мінерального добрива (NPK) [1, 2, 3].

Цибуля ріпчаста – одна з найвимогливіших до поживних речовин овочева культура. На 100 ц товарного врожаю використовує 25-54 кг азоту, 11-17 кг фосфору і 17-45 кг калію. Приріст урожаю цибулі від добрив становить 66-70 ц/га [4].

У загальній сумі чинників, які визначають приріст врожаю цибулі ріпчастої в оптимальних умовах агротехніки, близько 50% припадає на добрива. Проте часто внесення високих доз добрив не забезпечує запланованого збільшення врожайності і знижує якість цибулин. Родючість ґрунту і продуктивність цибулі ріпчастої залежать не від постійного збільшення доз мінеральних добрив, а насамперед від оптимізації комплексу чинників, серед яких вирішальний вплив мають агротехніка, сівозміни і добрива. Учені дійшли висновку, що органічні добрива, особливо у великих дозах, мінеральні – у помірних та органічні в поєднанні з мінеральними тією чи іншою мірою поліпшують властивості ґрунту [5]. Оптимізація доз органічних і мінеральних добрив та їх поєднання в інтенсивних сівозмінах, вживання заходів досягнення стабільного вмісту органічної речовини в ґрунті мають актуальне теоретичне і практичне значення [6].

Споживання рослинами елементів мінерального живлення є складним фізіологічним процесом, який залежить від біологічних особливостей рослини й умов навколишнього середовища, в якому розвивається рослинний організм. У практичних цілях найчастіше потребу рослин у поживних речовинах характеризують їх виносом, маючи на увазі при цьому величину господарського виносу елементів мінерального живлення, відчужуваних із ґрунту з фактично зібраним урожаєм [7]. Величина виносу азоту, фосфору і калію на формування

одиниці основної продукції і відповідної кількості побічної у практиці дозволяє встановити норму добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур із урахуванням їх потреби та ґрунтово-кліматичних умов [8]. Тому визначення величини виносу у тривалих польових дослідах є досить актуальним.

**Мета досліджень** – визначити врожайність цибулі ріпчастої, винос і споживання рослинами основних елементів живлення залежно від внесення мінеральних і органічних добрив.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили у стаціонарному досліді лабораторії агрохімії Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний, характеризувався такими показниками: рН сольової витяжки – 5,7-6,1; вміст гумусу – 3,9-4,0 %; нітратного азоту – 30,0-59,0 мг/кг; рухомих сполук фосфору – 10,0-13,3 та обмінного калію 56-90 мг/кг.

Система удобрення в дев'ятипільній овоче-кормовій сівозміні, зокрема схема удобрення під цибулю ріпчасту, наведена в табл. 1. У досліді під цибулю ріпчасту вносили добрива: перегній, аміачну селітру, суперфосфат гранульований, калій хлористий.

Чергування культур у сівозміні: ячмінь з підсівом багаторічних трав (люцерна), трава першого року, трава двох років, огірок, яра пшениця, цибуля, помідор, капуста пізня, столові коренеплоди.

Дослідження проводили відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [9], статистичний аналіз отриманих результатів – згідно з Б.О. Доспеховим [10]. Величина врожайності цибулі ріпчастої та відповідний винос поживних елементів розрахований на підставі вмісту елементів живлення у непродуктивній частині і товарній продукції.

Цибулю ріпчасту вирощували протягом 2000-2002 рр. за технологією відповідно ДСТУ 6012-2008 [11]. Висівали сорт цибулі ріпчастої Золотистий. Загальна площа ділянки 58,8 м<sup>2</sup> (8,4 x 7), облікова – 23,5 м<sup>2</sup> (5,6 x 4,2), повторність варіантів у досліді чотирикратна.

**Результати досліджень.** Цибуля ріпчаста в овоче-кормовій сівозміні вирощується як за безпосередньо внесених мінеральних добрив і перегною, так і по післядії гною, внесеного під попередник – огірок.

Високою продуктивністю вирізняються варіанти безпосереднього внесення під цибулю ріпчасту мінеральних добрив у дозі N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> врозкид та 36 т/га перегною сумісно з двічі меншою дозою мінеральних добрив – N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> локально (табл. 1). Приріст урожаю при цьому становив 37,8 % (5,4 т/га) до контролю без добрив, де врожайність у середньому за трирічними даними була на рівні 14,3 т / га. Застосування N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> врозкид по післядії 7 т/га і 14 т/га гною не забезпечило підвищення врожайності цибулі ріпчастої.

Найвищий урожай цибулі ріпчастої забезпечує варіант, де вносили перегній в нормі 63 т/га сумісно з мінеральними добривами в нормі  $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$  локально. Приріст урожаю на цьому варіанті становив 6,0 т/га або 42,0%, при врожайності без добрив – 14,3 т/га.

Різниця в урожайності між досліджуваними варіантами в межах похибки досліду (за винятком неудобреного варіанта).

Слід відзначити, що у сівозміні за систематичного внесення добрив цибуля ріпчаста ефективно використовувала післядію 21 т/га гною, збільшення врожаю становило 32,9 % (4,7 т/га).

Менш ефективним було застосування безпосередньо під цибулю 36 т / га перегною, а також 36 і 63 т/га перегною сумісно з  $N_{45}P_{45}K_{45}$  врозкид.

Хімічний склад цибулі ріпчастої був різним і залежав як від погодних умов року, так і від внесення добрив (табл. 1). Спостерігався високий вміст у цибулинах сухої речовини (10,35-11,78 %), загального цукру (7,73-8,64 %) та аскорбінової кислоти (6,24-7,24 мг/100 г). Різні системи удобрення не чинили негативного впливу на вміст компонентів хімічного складу цибулі ріпчастої, їх кількість мала тенденцію до збільшення.

### 1. Урожайність та якість цибулі ріпчастої залежно від добрив за різних систем удобрення, середнє за 2000-2002 рр.

Пор. №:	Варіант		Урожайність, т/га	Приріст урожаю		Вміст компонентів хімічного складу		
	система удобрення сівозміни	удобрення цибулі ріпчастої		т/га	%	суха речови- на,%	загаль- ний цукор, %	аскор- бінова к-та, мг/100 г
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Без добрив (контроль)	Без добрив (контроль)	14,3	-	-	10,35	7,73	7,09
2	Гній 7 т/га + +NPK (врозкид)	$N_{90}P_{90}K_{90}$ (врозкид)+ + післядія гною	18,0	3,7	25,9	11,17	8,07	6,54
3	Гній 14 т/га + +NPK (врозкид)	$N_{90}P_{90}K_{90}$ (врозкид)+ + післядія гною	19,6	5,3	37,1	10,80	8,07	7,24
4	Гній 21 т/га	Післядія гною	19,0	4,7	32,9	11,39	8,47	6,40
5	NPK(врозкид)	$N_{90}P_{90}K_{90}$ (врозкид)	19,7	5,4	37,8	11,19	8,28	7,15
6	Гній 14 т/га	Перегній 36 т/га	18,2	3,9	27,3	10,55	8,26	6,81
7	Гній 14 т/га+ + ½ NPK (врозкид)	Перегній 36 т/га + + $N_{45}P_{45}K_{45}$ (врозкид)	18,0	3,7	25,9	11,28	8,38	6,79
8	Гній 21 т/га+ + ½ NPK (врозкид)	Перегній 63 т/га + + $N_{45}P_{45}K_{45}$ (врозкид)	18,2	3,9	27,3	11,15	8,64	7,18

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Гній 7 т/га + + ½ NPK (врозкид)	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> (врозкид)+ + післядія гною	18,5	4,2	29,4	11,48	8,36	6,24
10	Гній 14 т/га+ + ½ NPK (локально)	Перегній 36 т/га + +N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> (локально)	19,7	5,4	37,8	11,33	7,98	6,58
11	Гній 21 т/га+ + 4 NPK (локально)	Перегній 63 т/га + +N <sub>22,5</sub> P <sub>22,5</sub> K <sub>22,5</sub> (локально)	20,3	6,0	42,0	11,16	8,09	7,04
12	Гній 28 т/га	Перегній 84 т/га	19,1	4,8	33,6	11,78	8,58	7,24
HCP <sub>05</sub>		2000, 2001, 2002	1,5; 1,8; 1,4			1,25	0,74	1,16

**2. Вміст поживних елементів у рослинах цибулі ріпчастої, винос і споживання (кг) одиницею продукції (т) за різного удобрення, середнє за 2000–2002 рр.**

Пор. №	Варіант	Вміст у продуктивній частині врожаю, %			Вміст у непродуктивній частині врожаю, %			Винос поживних елементів з 1 т продукції, кг			Споживання на 10 т товарного врожаю, кг		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
1	Без добрив (контроль)	3,37	1,05	1,74	2,21	0,6	1,67	44	18	35	31	13	24
3	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + +післядія 14т/га гною	2,10	0,91	2,02	2,16	0,61	2,65	62	25	66	32	13	34
5	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> (врозкид)	2,40	0,98	2,08	2,24	0,58	2,48	70	26	65	36	13	32
6	Перегній 36 т/га	2,30	0,90	2,30	2,23	0,61	2,62	64	27	73	38	15	40
10	Перегній 36 т/га + +N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> (локально)	2,35	1,01	2,50	2,23	0,63	2,85	64	29	84	33	15	43

Як зазначають дані табл. 2, вміст азоту в продуктивній і непродуктивній частинах по варіантах дослідів змінювався в межах 2,10 – 3,37 %, фосфору – 0,58 – 1,05 % і калію – 1,67 – 2,85 %. Відмічалася

тенденція до зменшення вмісту азоту (на 0,97 – 1,27 % ) у цибулинах на варіанті з внесенням добрив. Щодо вмісту фосфору в цибулинах і листовій масі рослин, то мінеральні та органічні добрива не чинили впливу на цей показник, він був майже на одному рівні.

Вміст калію підвищувався під впливом добрив до 2,02-2,50 % у цибулинах і до 2,48-2,85 % у листках порівняно з контролем, де цей показник становив 1,74 і 1,67 % відповідно. Винос елементів живлення з 1 т цибулі ріпчастої в середньому за роки досліджень у варіанті досліду без добрив був: N – 44 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 18 і K<sub>2</sub>O – 35 кг (табл. 2).

На удобрених варіантах досліду винос елементів живлення з ґрунту одиницею товарної і масою нетоварної продукції збільшується. Слід відзначити, що відносний винос азоту і калію був значно більше, ніж фосфору. Так, за внесення повного мінерального добрива в дозі N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> врозкид показник виносу збільшився: азоту – до 70 кг, фосфору і калію – до 26 і 65 кг. Застосування N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> по фоні післядії 14 т/га гною не впливало на ці показники.

Винос азоту і фосфору у варіантах з внесенням 36 т / га перегною і 36 т/га перегною + N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> локально залишався майже на одному рівні і не перевищував 64 і 29 кг відповідно. Найбільший відносний винос калію (84 кг/га) був у варіанті досліду, де вносили 36 т/га перегною + N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> локально.

На формування 10 т товарної продукції цибулі ріпчастої на варіанті без добрив витрачається 31 кг азоту, 13 кг фосфору і 24 кг калію. Споживання азоту і фосфору залежно від системи удобрення майже не змінювалося і коливалося в межах 32-38 кг / га і 13-15 кг/га. Споживання калію істотно збільшується за використання 34 т/га перегною і 36 т/га перегною + N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> локально. Отже, на формування 10 т товарного врожаю цибулі ріпчастої необхідно азоту – 31-38 кг, фосфору – 13-15 і калію – 24-43 кг.

**Висновки.** Результати наших досліджень показали, що найвищий урожай цибулі ріпчастої забезпечує варіант, де вносили перегній в нормі 63 т/га сумісно з мінеральними добривами в нормі N<sub>22,5</sub>P<sub>22,5</sub>K<sub>22,5</sub> локально. Приріст урожаю на цьому варіанті становив 6,0 т/га або 42,0%, при врожайності без добрив 14,3 т/га. Близький приріст урожаю (5,4 т/га) отримано за внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> врозкид, а також 36 т/га перегною + N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> локально. Під впливом добрив у цибулинах на 0,97 – 1,27 % знижувався вміст азоту і на 0,28 – 0,83 % підвищувався вміст калію проти контролю, вміст фосфору був на рівні варіанта без добрив – 0,60-1,05 %.

На удобрених варіантах досліду винос елементів живлення з 1 т товарної продукції збільшується (азоту на 33,3 – 79,2 %; фосфору – на 38,9 – 61,1 % і калію на 85,0 – 145,0 %). На формування 10 т товарного

врожаю цибулі ріпчастої необхідно азоту – 31 – 38 кг, фосфору – 13 – 15 і калію – 24 – 43 кг.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Журбицкий З.И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений / З.И. Журбицкий. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963.
2. Удобрення овочевих культур / [В. Ю. Гончаренко, В. В.Севастьянова, Л. О. Ткач та ін. ]; за ред. В. Ю. Гончаренка. – Київ: Урожай, 1989. – 144 с.
3. Васюта В. Интенсивная технология выращивания лука репчатого в степной зоне Украины / В. Васюта, Ю. Лютая // Овощеводство. – 2004. – № 10-11. – С. 37–39.
4. Ходєєва Л.П. Добрива як фактор оптимізації мінерального живлення і підвищення продуктивності капусти і цибулі в Лівобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук. спец. / Л.П. Ходєєва – Харків, 1997.-40с.
5. Система удобрення овочевих рослин в овоче-кормовій сівозміні на чорноземних ґрунтах Лівобережного Лісостепу України при зрошенні: метод. рек. / Л. П. Ходєєва, В. Ю. Гончаренко, С. А. Балюк, І.М. Гордієнко та ін. – Харків: ННЦ «ІГА ім. О. Н. Соколовського», 2007. – 24 с.
6. Гончаренко В.Е. Изменение плодородия в черноземе типичном под влиянием длительного, систематического внесения удобрений / В.Е. Гончаренко // Наукові праці по овочівництву і баштанництву: до 50-річчя ЮБ УААН. – Харків, 1997. – Т. 2. – С. 173 – 183.
7. Гончаренко В.Е. Вынос питательных веществ единицей продукции сельскохозяйственных культур / В.Е. Гончаренко, Л.А. Ткач, Л.П. Ходеева // Нормативные показатели выносов и коэффициентов использования питательных веществ сельскохозяйственными культурами из минеральных удобрений и почвы. – Москва, 1986. – С. 60 – 63.
8. Марчук І.В. Добрива і їх використання / І.В. Марчук, В.М. Макаренко, В. Е. Розстальний. – Москва: Арістей, 2014. – 263 с.
9. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами математической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – [5-е изд.]. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
11. ДСТУ 6012-2008 Лук. Технологія вирощування. Загальні вимоги.

*Стаття надійшла до редакції 18.12.17.*

**И.Н. Гордиенко**, канд. с.-х. наук  
Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева,  
**Р.П. Гладких**, канд. с.-х. наук  
**В.Ю. Гончаренко**, д-р с.-г. наук  
Институт овощеводства и бахчеводства НААН  
Харьков, Украина

### **Содержание элементов питания в растениях и вынос их с урожаем лука репчатого**

Представлены результаты трехлетних испытаний, проведенных по изучению влияния различных систем удобрения на урожайность и качество лука на репку при его выращивании в овоще-кормовом севообороте на черноземе типичном малогумусном тяжелосуглинистом при орошении. Использование  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , 36 т / га +  $N_{45}P_{45}K_{45}$  и 63 т / га +  $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$  обеспечивает получение для увеличения урожая лука на 25,9–42,0 % или на 5,4-6,0 т/га, а урожайность – 14,3 т/га.

В работе исследована величина потребления основных элементов питания луком репчатым. Установлено, что с повышением уровня урожайности растет вынос элементов питания.

Отмечено, что растения лука на формирование 10 т товарной продукции используют 31-38 кг азота, 13-15 кг фосфора и 24-43 кг калия.

**Ключевые слова:** лук репчатый, урожайность, вынос элементов питания, доза удобрений.

**I.N. Gordienko**, candidate of agricultural sciences  
Kharkiv national agrarian university named after V.V.Dokuchayev  
Kharkiv, Ukraine;  
**R.P. Gladkikh**, candidate of agricultural sciences  
**V.E.Goncharenko**, doctor of agrarian sciences  
Institute of vegetables and melons growing of NAAS  
Kharkiv, Ukraine.

### **Content of nutrition elements in plants and their removal with the onion harvest**

There are given the results three years trials, conducted on studying the effect of different fertilization systems on the yield and quality of onion, during its growing in vegetable-feeding crop rotation on a typical low silty humus clay soil during irrigation.

Using  $N_{90}P_{90}K_{90}$  36 t/ha +  $N_{45}P_{45}K_{45}$  and of 63 t/ha +  $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$  provides made the for yield increase onion by 25,9 - 42,0 % or on 5,4-6,0 t/ha, while the yield on the control of 14,3 t/ha.

There was investigated the quantity of consumption of basic elements of nutrition by onions. It was determined that the increase in the yield level increases the removal of nutrition elements. It is determined that harvesting 10 tons of marketable products the plant onions requires nitrogen 31-38 kg, phosphorus 13-15 and potassium 24-43 kg.

**Key words:** onion, water consumption, yield, removal of nutrients, fertilizer dose.