

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ В ОВОЧЕ-КОРМОВІЙ ЗРОШУВАНІЙ СІВОЗМІНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Парамонова Т.В., кандидат с.-г. наук,

Ходєєва Л.П., доктор с.-г. наук,

Інститут овочівництва та баштанництва НААН

Наведено результати досліджень з визначення ефективності систем удобрення під цибулю ріпчасту в овоче-кормовій зрошуваній сівозміні на чорноземі типовому малогумусному важкосуглинковому.

Використання $N_{90}P_{90}K_{90}$ по післядії 7 – 14 т/га зною забезпечує збільшення урожайності на 3,7 – 5,0 т/га або на 23 – 31 %, при урожайності на контролі 16,1 т/га, покращення якості продукції (збільшення вмісту сухої речовини, аскорбінової кислоти та нітратів в межах ГДК).

Ключові слова: цибуля ріпчаста, урожайність та якість продукції, система удобрення, чорнозем типовий, сівозміна.

Вступ. В Україні цибулю ріпчасту вирощують на площі 65 – 70 тис. гектарів. У структурі посівних площ овочевих культур вона займає близько 13 %, тобто на третьому місці. Середня врожайність цибулі ріпчастої в Україні за останні роки зросла до 15 т/га, проте цей показник є ще дуже низьким, оскільки потенційна урожайність сучасних сортів та гібридів становить понад 90 – 100 т/га. [1, 2].

Більшість площ в Україні, зайнятих цибулею, зосереджена на найбільш родючих чорноземних ґрунтах, які якнайкраще задовольняють потреби рослин. Проте, щорічне зменшення кількості добрив, які вносяться під овочеві культури, не забезпечує приріст продуктивності галузі овочівництва. Внесення органічних добрив скоротилося з 14 – 17 т/га сівозмінної площі до рівня 0,3 – 0,5 т/га, а внесення мінеральних добрив скоротилося в п'ять разів, при цьому, зросла частка азотних добрив та зменшилася кількість фосфорних та калійних, що призводить до незбалансованості мінерального живлення овочевих рослин, зокрема, цибулі ріпчастої. Усе це

© Парамонова Т.В., Ходєєва Л.П., 2016

призводить до зниження родючості ґрунту, і як негативний наслідок – зниження врожайності та погіршення якості овочевої продукції, зокрема цибулі [3 – 6].

У зв'язку з вищезазначеним, виняткового значення набуває розробка системи удобрення в овоче-кормових сівозмiнах для кожної культури, зокрема для цибулі-ріпчастої, яка забезпечувала б не тільки одержання високоякісних урожаїв, а й сприяла збереженню та відтворенню родючості ґрунту і, відповідно, створенню основи для підвищення урожайності рослин та охорони навколишнього середовища.

Методика проведення досліджень. Наукові дослідження з розробки системи удобрення під цибулю ріпчасту проводили протягом 2009 – 2011 рр. в стаціонарному досліді лабораторії агрохімії Інституту овочівництва і баштанництва НААН при зрошенні на чорноземі типовому малогумусному важкосуглинковому (вміст гумусу – 4,3%, рухомого фосфору – 10,6 – 11,9 мг/100г; обмінного калію – 16,7–18,0; азоту, який гідролізується – 12,6 мг /100 г ґрунту) в дев'ятипільній овоче-кормовій сівозміні з чергуванням культур: 1 – ячмінь з підсівом багаторічних трав (люцерна), 2,3 – багаторічні трави першого і другого року використання, 4 – огірок, 5 – озима пшениця, 6 – цибуля ріпчаста, 7 – томат, 8 – капуста білоголова пізньостигла, 9 – коренеплоди (буряк столовий), в якій овочеві рослини становлять 55,5 % (5 полів), багаторічні бобові трави – 22,2 % (2 поля), зернові – 22,2 % (2 поля).

З 2006 року розпочали другу ротацію овоче-кормової сівозміні з вирощування ячменя (першої культури сівозміні) з підсівом багаторічних трав (люцерни). Цибуля ріпчаста була шостою культурою даної сівозміні. Система удобрення в сівозміні і дози внесення добрив під цибулю ріпчасту представлено в таблиці 2.

Технологічні прийоми вирощування цибулі ріпчастої с. Ткаченківська загальноприйняті для Лівобережного Лісостепу України (окрім тих, що поставлені на вивчення).

Органічні добрива вносили у вигляді гною великої рогатої худоби, мінеральні – у вигляді аміачної селітри, суперфосфату простого гранульованого та калію хлористого. Загальна площа ділянки 58,3 м² (8,33 м × 7,0 м), облікова – 23,5 м² (5,6 м × 4,2 м), повторність – чотириразова, розміщення ділянок систематичне у два яруси.

Закладання дослідів та спостереження проводили відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [7], статистичний аналіз отриманих результатів – згідно з Б.О. Доспеховим [8].

Результати досліджень. Погодні умови 2009 – 2011 рр. були незадовільними для розвитку рослин і формування достатнього урожаю цибулі ріпчастої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах Лівобережжя Лісостепу України. Але завдяки зрошенню в досліді був отриманий задовільний рівень урожайності.

У квітні 2009 року продуктивних опадів не було, що негативно впливало на отримання нормальних сходів цибулі ріпчастої. У червні та липні створилися досить оптимальні температурні умови та умови зволоження, але за рахунок слабого розвитку рослин цибулі отримання високого врожаю було неможливим. Випало мало опадів у серпні, що забезпечило швидке дозрівання цибулин та можливість їх збирання з найменшою кількістю втрат.

Веgetаційний період 2010 року теж характеризувався посушливими умовами. За період квітень – серпень опадів випало набагато менше багаторічних даних (276,5 мм) – 155,9 мм. До того ж у період травень – серпень дія спекотних умов була посилена високими температурами повітря та ґрунту. Усе це негативно вплинуло на формування урожаю цибулі ріпчастої.

У 2011 році середня кількість опадів за весняний період становила – 92,7 мм, при середньо багаторічному показнику у даний період вегетації – 130,6 мм, що свідчить про те, що весна 2011 року також була посушливою. Веgetаційний період (травень – вересень) характеризувався нестійкими погодними умовами. Перша половина вегетації була несприятлива для росту і розвитку рослин – травень був прохолодним, червень прохолодним і дощовим, за місяць випало 84,0 мм опадів при багаторічних 65,0 мм. Липень і серпень характеризуються спекотною і посушливою погодою. Середня кількість опадів за веgetаційний період становила – 160,5 мм за середньо багаторічних – 261,4 мм.

Отже, погодні умови в роки досліджень були несприятливими для формування достатнього рівня врожаю цибулі ріпчастої.

Застосування різних систем удобрення цибулі ріпчастої в овочекормовій сівоzміні забезпечує підвищення вмісту рухомих форм азоту, фосфору і калію у ґрунті (табл. 1). На контролі в шарі ґрунту 0 – 20 см містилося нітратного азоту 45,2 – 160,0, рухомого фосфору – 131,0 – 142,0 мг/кг та обмінного калію 85,0 – 122,0 мг/кг сухого ґрунту, в шарі ґрунту 20 – 40 см містилося нітратного азоту 49,0 – 170,6 мг/кг сухого ґрунту, рухомого фосфору – 109,0 – 120,0 мг/кг сухого ґрунту та обмінного калію 78,0 – 106,0 мг/кг сухого ґрунту.

У середньому за 2009 – 2011 рр. вміст нітратного азоту у ґрунті (у шарах 0 – 20 та 20 – 40 см) у період «сходи – активне наростання

вегетативної маси» збільшувався на всіх варіантах внесення органіки; відносно контролю зростає на 33 – 106%. Наприкінці вегетації рослин вміст азоту у ґрунті при внесенні добрив істотно не різнився з контрольним варіантом, хоча по післядії 14 т/га гною + N₉₀P₉₀K₉₀ (врозкид) даний показник суттєво зменшувався і становив 83,8 – 119,9 мг/кг сухого ґрунту.

Застосування всіх систем удобрення цибулі ріпчастої сприяло зростанню вмісту рухомих сполук фосфору та калію у ґрунті впродовж усього періоду вегетації культури.

Так, вміст рухомого фосфору зростає при використанні тільки органічних добрив на 62 – 115 %, мінеральних добрив – на 80 – 123 %, органо-мінеральної системи удобрення – на 132 – 155 %. За органо-мінеральних систем удобрення (післядії 14 т/га гною + N₉₀P₉₀K₉₀; перегній 36 т/га + N₄₅P₄₅K₄₅) відмічено найбільші значення вмісту рухомого фосфору у ґрунті (256,0 – 383,0 мг/кг сухого ґрунту).

Застосування органічної системи удобрення в сівозміні збільшувало вміст обмінного калію у ґрунті на 20 – 82 %, мінеральної системи – на 22 – 95 %, органо-мінеральної системи – на 70 – 178 %. Також (як і у випадку з вмістом рухомого фосфору) найбільший вміст обмінного калію у ґрунті при вирощуванні цибулі ріпчастої забезпечує використання органо-мінеральних систем удобрення (141,0 – 236,0 мг/кг сухого ґрунту).

Отже, при вирощуванні цибулі ріпчастої в овоче-кормовій зрошуваній сівозміні найбільш оптимальні умови живлення у ґрунті забезпечує використання органо-мінеральної системи удобрення.

Поліпшення поживного режиму ґрунту сприяло активному росту рослин цибулі ріпчастої протягом усього періоду вегетації.

Хоча роки досліджень були досить несприятливими для росту та розвитку цибулі, на контролі валова врожайність становила в середньому 13,1 т/га; при використанні добрив – 14,1 – 21,5 т/га. (табл. 2). Застосування різних систем удобрення в сівозміні дозволяло суттєво збільшити рівень урожайності цибулі ріпчастої на 15,1 – 38,8 % відносно контролю. Найбільший рівень урожайності культури було досягнуто по післядії органічних добрив в сівозміні (як з унесенням мінеральних добрив, так і без них); приріст урожайності при цьому коливався в межах 2,3 – 8,3 т/га. Найбільший рівень урожайності отримано по післядії 7 т/га гною в сівозміні разом з розкидним внесенням N₉₀P₉₀K₉₀; приріст урожайності при цьому становив 8,3 т/га або 38,8 %.

1. – Динаміка вмісту поживних речовин у ґрунті
при вирощуванні цибулі ріпчастої (середнє за 2009 – 2010 рр.)

№ діл.	Шари ґрунту, см	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту									
		NO ₃			P ₂ O ₅			K ₂ O			
		червень	липень	серпень	червень	липень	серпень	червень	липень	серпень	
1	Без добрив (контроль)	0 – 20	45,2	62,6	160,0	142,0	135,0	131,0	122,0	85,0	107,0
		20 – 40	49,0	54,0	170,6	109,0	115,0	120,0	83,0	78,0	106,0
3	Післядія 14 т/га гною + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0 – 20	65,0	65,4	119,9	320,0	318,0	318,0	216,0	192,0	166,0
		20 – 40	50,6	65,1	83,8	256,0	331,0	292,0	141,0	184,0	151,0
5	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0 – 20	58,4	56,4	154,8	255,0	285,0	260,0	188,0	166,0	188,0
		20 – 40	51,8	74,1	127,0	240,0	257,0	245,0	121,0	95,0	140,0
6	Перегній 36 т/га	0 – 20	60,2	80,6	160,0	230,0	246,0	246,0	140,0	155,0	147,0
		20 – 40	40,5	89,3	160,0	184,0	213,0	234,0	100,0	133,0	140,0
10	Перегній 36 т/га + N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ (локально)	0 – 20	94,6	155,5	188,6	330,0	383,0	301,0	234,0	236,0	176,0
		20 – 40	86,4	114,8	149,8	278,0	315,0	274,0	163,0	161,0	153,0
НІР _{0,95}			7,1	9,0	11,4	22,3	25,8	24,9	17,3	15,8	16,7

2. – Вплив добрив на урожайність та якість продукції цибулі ріпчастої (середнє за 2009 – 2011 рр.)

№ вар	Система удобрення сівозміни	Удобрєння цибулі	Валова урожайність, т/га				Товарність, %	Біохімічні показники			
			2009	2010	2011	середнє		суха речовина, %	загальний цукор, %	аскорбінова кислота, мг/100 г	нітрат и, мг/кг
1	Без добрив (контроль)	без добрив	13,0	12,6	13,8	13,1	96,4	11,24	8,14	6,49	57
2	7 т гною + N ₆₀ P ₅₇ K ₅₀ (врозкид)	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	19,8	21,8	22,8	21,5	97,0	11,72	7,70	6,48	68
3	14 т гною + N ₆₀ P ₅₇ K ₅₀ (врозкид)	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	18,6	20,1	22,2	20,3	96,8	11,28	8,05	6,52	69
4	21 т гною (врозкид)	–	14,1	13,4	15,8	14,4	96,0	11,46	8,34	7,33	57
5	N ₆₀ P ₅₇ K ₅₀ (врозкид)	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	15,2	15,8	17,4	16,1	95,5	11,88	8,05	6,60	49
6	14 т гною (врозкид)	Перегній 36 т/га	14,1	13,7	14,6	14,1	96,0	11,75	7,64	6,63	61
7	14 т гною + N ₃₀ P ₂₈ K ₂₅ (врозкид)	Перегній 36 т/га + N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	15,2	15,6	16,2	15,7	96,6	10,72	7,94	6,21	82
8	21 т гною + N ₃₀ P ₂₈ K ₂₅ (врозкид)	Перегній 63 т/га + N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	16,4	17,2	19,9	17,8	97,1	11,35	7,87	6,83	81
9	7 т гною + N ₃₀ P ₂₈ K ₂₅ (врозкид)	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	14,8	15,6	18,7	16,4	96,1	11,96	7,72	7,11	85
10	14 т гною (врозкид) + N ₃₀ P ₂₈ K ₂₅ (локально)	Перегній 36 т/га (врозкид) + N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ (локально)	14,5	15,8	19,1	16,5	96,3	10,46	7,81	6,51	80
11	21 т гною (врозкид) + N ₁₅ P ₁₄ K _{12,5} (локально)	Перегній 63 т/га (врозкид) + 22,5P _{22,5} K _{22,5} (локально)	13,8	13,5	19,1	15,5	96,4	11,92	8,11	5,96	92
12	28 т гною	Перегній 84 т/га	13,8	13,2	16,7	14,6	95,1	11,39	7,81	5,70	60
НІР _{0,95}			1,2	1,3	1,4		1,37	0,54; 0,68; 0,94	0,55; 0,64; 0,64	12; 11; 14	

Установлено, що найменш ефективним є використання під цибулю перегною в кількості 36 – 84 т/га: приріст урожайності був найнижчим – 1,3 – 1,5 т/га. Мінеральна система удобрення ($N_{90}P_{90}K_{90}$ – врозкид під культуру) дозволяє збільшити врожайність цибулі на 3,0 т/га. Отже, у сівозміні цибуля ріпчаста найбільше реагує на органічні добрива в післядії, а найменше – на їх пряму дію.

Товарна врожайність корелювала зі значеннями валової врожайності цибулі. Товарність у досліді на контролі становила – 96,4 %, при використанні добрив – 95,1 – 97,0 %.

Використання добрив по-різному впливає на зміну якісних показників продукції цибулі ріпчастої (табл. 3). На вміст сухої речовини та цукру в цибулинах в більшості випадках використання добрив істотно не впливали. Відмічаємо тенденції збільшення вмісту сухої речовини від внесення тільки мінеральних добрив і зменшення даного показника при використанні 36 т/га перегною + $N_{45}P_{45}K_{45}$ та загальну тенденцію зменшення вмісту загального цукру від внесення добрив. Післядія 21 т/га гною та післядія 7 т/га гною + $N_{45}P_{45}K_{45}$ обумовлюють істотне збільшення вмісту аскорбінової кислоти в цибулинах до 7,11 – 7,33 мг/100 г при значенні даного показника на контролі – 6,49 мг/100 г.

Внесення добрив децю збільшує вміст нітратів у цибулинах, але більше ГДК (90 мг/кг сирої маси) даний показник зростав тільки при застосуванні перегною 63 т/га (урозкид) + $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$ (локально) – 92 мг/кг сирої маси, і це підвищення було несуттєвим. За іншими варіантами дослідів вміст нітратів коливався в межах 49 – 85 мг/кг сирої маси (на контролі – 57 мг/кг).

Отже, найбільш оптимальною системою удобрення цибулі ріпчастої в овоче-кормовій зрошуваній сівозміні є використання в післядії 7 – 14 т/га гною + внесення врозкид під культуру $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Економічна ефективність різних систем удобрення цибулі при недостатньому рівні урожайності є низькою (див. табл. 3).

3. – Економічна ефективність використання добрив при вирощуванні цибулі ріпчастої (середнє за 2009 – 2010 рр.)

Удобрєння цибулі	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн./га	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %	Собівартість продукції, грн./кг
1. Без добрив (контроль)	13,1	43099	9301	21,6	3,29
2. Післядія 7 т гною + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	21,5	56968	29022	50,9	2,65
5. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	16,1	56270	8223	14,6	3,50
6. Перегній 36 т/га	14,1	54849	1551	2,8	3,89
8. Перегній 63 т/га + N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	17,8	60707	10504	17,3	3,41
11. Перегній 63 т/га + N _{22,5} P _{22,5} K _{22,5} (лок)	15,5	57170	4635	8,1	3,70

Витрати при застосуванні органічних та мінеральних добрив становлять 54849 – 60707 грн./га, тоді як на контрольному варіанті виробничі витрати становили 43099 грн./га. Прибуток за різними системами удобрення коливався в межах 1551 – 29022 грн./га; при цьому найбільш вигідним є внесення мінеральних добрив по фоні післядії гною. На даному варіанті відмічено і найбільший рівень рентабельності (50,9%) та найменша собівартість продукції (2,65 грн./кг).

За сукупністю економічних показників при вирощуванні цибулі ріпчастої в овоче-кормовій сівозміні краще використовувати органо-мінеральну систему удобрення, що включає використання післядії гною (7 т/га сівозмінної площі) разом з прямою дією мінеральних добрив в дозі N₉₀P₉₀K₉₀.

Висновки:

1. Застосування різних систем удобрення цибулі ріпчастої в овоче-кормовій сівозміні забезпечує підвищення вмісту рухомих форм азоту, фосфору і калію в ґрунті. Вміст нітратного азоту в ґрунті (в

шарах 0 – 20 та 20 – 40 см) зростає 33 – 106%, рухомого фосфору – на 62 – 155%, обмінного калію – на 20 – 178%.

2. У середньому за три роки при вирощуванні цибулі ріпчастої в овоче-кормовій зрошуваній сівзміні використання $N_{90}P_{90}K_{90}$ по післядії 7 – 14 т/га гною забезпечує збільшення врожайності на 8,3 – 7,2 т/га або на 38,8 – 35,3 %, при врожайності на контролі 13,1 т/га.

3. Відмічено тенденцію до збільшення вмісту сухої речовини від внесення тільки мінеральних добрив і зменшення даного показника при використанні 36 т/га перегною + $N_{45}P_{45}K_{45}$, загальна тенденція зменшення вмісту цукру від внесення добрив. Післядії 21 т/га гною та 7 т/га гною + $N_{45}P_{45}K_{45}$ обумовлюють істотне збільшення вмісту аскорбінової кислоти в цибулинах до 7,11 – 7,33 мг/100 г при значенні даного показника на контролі – 6,49 мг/100 г. Внесення добрив децю збільшує вміст нітратів у цибулинах, але він в межах ГДК (90 мг/кг сирої маси).

4. Використання по післядії гною (7 т/га сівзмінної площі) мінеральних добрив врозкид $N_{90}P_{90}K_{90}$ забезпечує найбільш високі економічні показники: прибуток 29,0 тис. грн./га, рентабельність – 51% і собівартість продукції – 2,65 грн./кг.

Бібліографія

1. Барабаш О. Ю. Цибулинні овочеві культури / О. Ю. Барабаш, О. Д. Шрам, С. Т. Гутиря. – К. : Вища школа, 2002. – 88 с.

2. Цибуля і часник / [Барабаш О. Ю., Демкевич Л. І., Мірошніченко Г. І., Плохих А. І., Тимчук В. М.]. – К. : Урожай, 1992. – 176.

3. Удобрення овочевих культур / [Гончаренко В. Ю., Севастьянова В. В., Ткач Л. О. та ін.]; за ред. В. Ю. Гончаренка. – К. : Урожай, 1989. – 144 с.

4. Парамонова Т.В. Фізико-хімічні властивості чорнозему типового при зрошенні в овоче-кормових сівзмінах Лівобережного Лісостепу України / Т. В. Парамонова, В. Ю. Гончаренко, Л. А. Терьохіна // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2003. – № 7. – С. 93 – 97.

5. Парамонова Т.В. Изменение плодородия чернозема типичного при систематическом удобрении овощных культур в условиях орошения Левобережной Лесостепи Украины // Овочівництво і баштанництво. – Х. , 2002. – № 47. – С. 342 – 350.

6. Система удобрення овочевих рослин в овоче-кормовій сівзміні на чорноземних ґрунтах Лівобережного Лісостепу України

при зрошенні: методичні рекомендації/ [Ходєєва Л. П., Гончаренко В. Ю., Балук С. А., Парамонова Т. В., та ін.]. – Х. : ННЦ «ІГА ім. О. Н. Соколовського», 2007. – 24 с.

7. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.

8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами математической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – [5-е изд.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Парамонова Т.В., Ходеева Л.П.

Эффективность систем удобрения лука в овоще-кормовом орошаемом севообороте Левобережной Лесостепи Украины.

Резюме. Приведены результаты исследований по определению эффективности систем удобрения под лук на репку в овоще-кормовом орошаемом севообороте на черноземе типичном малогумусном тяжелосуглинистом.

Использование $N_{90}P_{90}K_{90}$ по последдействию 7 – 14 т/га навоза обеспечивает увеличение урожайности на 3,7 – 5,0 т/га или на 23 – 31 %, при урожайности на контроле 16,1 т/га, улучшение качества продукции (повышение содержания сухого вещества, витамина С и нитратов в пределах ПДК).

T.V. Paramonova, L.P. Khodeeva

The effectiveness of onion fertilizer systems in irrigated vegetable and fodder crop rotation of the left-bank forest-steppe of Ukraine.

Annotation. The results of the studies to determine the effectiveness of fertilizer systems under the bow on to the turnip vegetable and irrigated fodder crop rotation on typical black soilhumus heavy loamy.

Using $N_{90}R_{90}K_{90}$ aftereffect on 7-14 t/ha of manure provides increased productivity by 3,7-5,0 t/ha or 23-31%, while the yield on the control of 16.1 t/ha, the improvement of quality of production (increase of dry agents, vitamin C and nitrates within MPC).