

УДК 635.342:631.8:631.582

ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ КАПУСТИ ПІЗНЬОСТИГЛОЇ У ЗРОШУВАНІЙ ОВОЧЕ-КОРМОВІЙ СІВОЗМІНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Л. П. ХОДЄЄВА, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник,

Л. М. ШУЛЬГІНА, доктор сільськогосподарських наук, професор,

Т. В. ПАРАМОНОВА, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник,

О. В. КУЦ, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,

О. Ф. МОЗГОВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук,

В. І. МИХАЙЛИН, науковий співробітник

Інститут овочівництва і багаторічництва НААН

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

Анотація. За вирощування капусти білоголової пізньостиглої у зрошуваній овоче-кормовій сівозміні спільне внесення органічних та мінеральних добрив збільшує вміст у ґрунті рухомих сполук азоту на 52,7-87,6 %, фосфору на 29,1-86,9 %, калію на 41,8-86,9 %, що обумовлює істотне зростання урожайності культури та економічних показників вирощування (чистий прибуток до 25,0 тис грн./га, рентабельність 78 %). Використання органо-мінеральної (40 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{45}$ (локально)) та мінеральної ($N_{120}P_{120}K_{90}$ – врозкид) системи удобрення дозволяє збільшити рівень загальної урожайності на 50-52 % без погіршення якості продукції.

Ключові слова: капуста білоголова; зрошувана сівозміна, система удобрення, поживний режим ґрунту, урожайність, економічна ефективність

Актуальність. Капуста головчата – чи не найпоширеніша овочева культура в Україні як за площею вирощування, так і за масштабами споживання. Нині під капустою білоголовою пізньостиглою знаходиться 74,2 тис га. В останні роки намітилась тенденція до скорочення посівних площ та валових зборів цієї капусти.

Капуста білоголова – для багатьох людей улюблений рослинний продукт, що вживається у їжу в сирому або вареному вигляді. Городній овоч, що займає

16 % від загальної площі під овочевими культурами, цінується за свої чудові смакові якості і високий вміст, необхідних для організму людини, мікроелементів і вітамінів [1]. Низький рівень продуктивності (середня врожайність в Україні впродовж 2010 – 2015 рр. становила – 20,6 т/га) не відповідає науково-обґрунтованим нормам споживання капусти, також не задовольняються потреби в ній населення і переробної промисловості [2].

Мета дослідження - розробка оптимальних систем удобрення капусти білоголової пізньостиглої за її вирощування у зрошуваній овоче-кормовій сівозміні, яка спрямована на стаке зростання урожайності та покращення якості продукції, відтворення родючості ґрунту та збереження довкілля.

Матеріали і методи дослідження. Наукові дослідження проводили згідно методичних посібників з овочівництва [3-5], агрохімії [6, 7] та методичних рекомендацій Інституту овочівництва та баштанництва НААН, ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського». Польові досліді проводили у стаціонарному польовому досліді лабораторії агрохімічних досліджень і якості продукції Інституту овочівництва і баштанництва НААН упродовж 2011 – 2013 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий (вміст гумусу – 3,9 %, рухомого фосфору – 113-269 мг/кг; обмінного калію – 90–163; азоту, який гідролізується – 126-146 мг/кг). Чергування культур в 9-пільній овоче-кормовій сівозміні: 1 – ячмінь з підсівом багаторічних трав (люцерна), 2,3 – багаторічні трави 1 і 2 року використання, 4 – огірок, 5 – озима пшениця, 6 – цибуля, 7 – томат, 8 – капуста білоголова пізньостигла, 9 – буряк столовий.

У досліді одночасно застосовували органічну, мінеральну і органо-мінеральну системи удобрення (табл. 1). Органічні добрива вносили у вигляді гною великої рогатої худоби (під капусту та огірок) та перегною (під цибулю ріпчасту), мінеральні – у вигляді аміачної селітри, суперфосфату простого гранульованого та калію хлористого за двох способів їх внесення (врозкид і локально). Загальна площа ділянки 33,6 м² (8,4 м х 4 м), облікова – 21 м² (7 м х 3 м), повторність – чотириразова, розміщення ділянок систематичне у два

яруси. Капусту пізньостиглу сорт Ярославна вирощували за загальноприйнятою технологією для зони Лівобережного Лісостепу України за зрошення способом дощування зі схемою розміщення рослин 70 x 35 см.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що в середньому за роки досліджень використання добрив у овоче-кормовій сівозміні забезпечує зростання вмісту в ґрунті доступних для рослин елементів живлення: вміст нітратного азоту збільшується на 20-44 %, рухомого фосфору – на 12-47, обмінного калію – на 21-37 %. Найбільш оптимальні умови живлення формуються в ґрунті за використання органо-мінеральної системи удобрення (60 т/га гною + врозкид $N_{120}P_{120}K_{90}$; 40 т/га гною + локально $N_{60}P_{60}K_{45}$). За використання органічних та сумісно мінеральних та органічних добрив відмічено підвищення мікробіологічної активності ризосферного ґрунту, що включає збільшення чисельності азотфіксувальних бактерій, підвищення потенційної активності азотфіксації та коефіцієнту мінералізації.

Оптимізація поживного режиму ґрунту сприяла активному росту і розвитку рослин капусти білоголової впродовж всього періоду вегетації та збільшенню кількості покривних листків, поперечного діаметру та маси головки.

За 2011 – 2013 рр. використання органічних та мінеральних добрив сприяло підвищенню загальної урожайності капусти на 17,3-19,4 т/га або 46,2-51,9 % за урожайності на контролі 37,4 т/га (табл. 1). Між собою досліджувані системи удобрення за рівнем урожайності істотно не різнилися. Найбільш ефективним є використання органо-мінеральної системи удобрення (гній 60 т/га + $N_{120}P_{120}K_{90}$ та гній 40 т + локально $N_{60}P_{60}K_{45}$) та мінеральної ($N_{120}P_{120}K_{90}$); за даними системами удобрення загальна урожайність капусти становила 56,3-56,8 т/га.

Найбільший рівень урожайності забезпечує сумісне внесення органічних та мінеральних добрив (60 т/га гною + врозкид $N_{120}P_{120}K_{90}$ та 40 т/га гною + локально $N_{60}P_{60}K_{45}$), приріст урожайності між тим коливався в межах 19,4-19,2 т/га. Використання тільки мінеральних добрив ($N_{120}P_{120}K_{90}$) забезпечує збільшення загальної урожайності капусти на 50,5 %, внесення тільки

органічних добрив (40 т/га гною) – на 48 %. Урожайність товарної продукції корелювала відповідно до змін загальної урожайності капусти. Товарність у досліді на контролі становила – 91,6 %, за використання добрив – 93,8-97,4 %.

Внесення добрив впливало на біохімічні показники продукції капусти білоголової пізньостиглої. Так, в середньому за роки досліджень вміст сухої речовини в головках капусти без використання добрив становив 7,21 %, за органо-мінеральних систем удобрення (60 т/га гною + врозкид $N_{120}P_{120}K_{90}$, 40 т/га гною + локально $N_{60}P_{60}K_{45}$) – 7,58-7,32 %, за внесення мінеральних добрив ($N_{120}P_{120}K_{90}$) – 7,97 %, за використання тільки органічних добрив (40 т/га гною) – 8,06 %.

Відмічено зростання вмісту загального цукру в головках капусти білоголової пізньостиглої. Так, за сумісного внесення органічних і мінеральних добрив вміст загального цукру становить 3,50-3,73 %, за внесення тільки мінеральних добрив $N_{120}P_{120}K_{90}$ – 4,13 %, 40 т/га гною – 4,22 % за значення даного показника на контролі 3,62 %.

Встановлено, що внесення добрив забезпечує позитивну тенденцію до зростання вмісту аскорбінової кислоти в головках капусти. Суттєве збільшення вмісту аскорбінової кислоти відмічено тільки за використання 60 т/га гною + врозкид $N_{120}P_{120}K_{90}$ (27,99 мг/100 г) при значенні даного показника без застосування добрив 24,81 мг/100 г.

За внесення добрив відмічається суттєве зростання вмісту нітратів у продукції капусти пізньостиглої. На контролі вміст нітратів становив 269 мг/кг сирої маси, за внесення добрив відмічається зростання їх кількості до 389-436 мг/кг, але це перевищення нижче рівня ГДК (500 мг/кг сирої маси).

Отже, за вирощування капусти білоголової пізньостиглої на чорноземних зрошуваних ґрунтах Лівобережного Лісостепу України слід використовувати органо-мінеральну систему удобрення (40 т/га гною + локально $N_{60}P_{60}K_{45}$), що забезпечує збільшення загальної урожайності на 51,3 % та сприяє підвищенню вмісту сухої речовини та аскорбінової кислоти.

1. Урожайність і якість капусти білоголової пізньостиглої сорту Ярославна за різних систем удобрення (2011 – 2013 рр).

Варіант	Система удобрення	Загальна урожайність, т/га	Приріст до контролю, т/га	Біохімічні показники			
				суха речовина, %	загальний цукор, %	аскорбінова к-та, мг/100г	нітрати, мг/кг
1	Без добрив	37,4	-	7,21	3,62	24,81	269
3	60 т/га гною + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	56,8	19,4	7,58	3,73	27,99	436
5	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	56,3	18,9	7,97	4,13	24,69	418
6	40 т/га гною	55,3	17,9	8,06	4,22	24,00	412
10	40 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₄₅ (локально)	56,6	19,2	7,32	3,50	23,96	389
НІР _{0,95}		2011 р.	5,24	0,65	0,24	2,17	36
		2012 р.	6,07	0,71	0,44	2,85	39
		2013 р.	4,85	0,83	0,37	3,05	47

Застосування тільки мінеральних добрив (N₁₂₀P₁₂₀K₉₀) сприяє збільшенню у головках вмісту загального цукру (4,13 %). Вміст нітратів в капусті білоголової пізньостиглої від внесення добрив зростав до 389-436 мг/кг, але знаходився нижче рівня ГДК (500 мг/кг сирової маси).

Таким чином, за сукупністю показників за вирощування капусти білоголової пізньостиглої у зрошуваній овоче-кормовій сівоzmіні доцільно використовувати органо-мінеральну (40 т/га гною + N₆₀P₆₀K₄₅ – локально) та мінеральну (вразкид N₁₂₀P₁₂₀K₉₀) системи удобрення, що дозволяє збільшити урожайність на 50-52 % без погіршення якості продукції.

Економічну ефективність використання добрив у технології вирощування капусти білоголової пізньостиглої у повній мірі характеризують такі показники як розрахунковий прибуток, собівартість 1 кг продукції та рентабельність виробництва.

Встановлено, що використання органічних, мінеральних добрив при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої у зрошуваній овоче-кормовій сівоzmіні забезпечує отримання додаткового прибутку на рівні 18,0-24,4 тис грн./га (табл. 2).

2. Економічна ефективність використання добрив під капусту білоголову пізньостиглу (2011 – 2013 рр.)

Варіант	Система удобрення	Товарна урожайність, т/га	Прибуток, грн./га	Прибуток від добрив, грн./га	Собівартість, грн./кг	Рентабельність, %
1	Без добрив	32,8	20,6	-	1,20	46
3	60 т/га гною + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	50,4	35,8	15,2	1,14	55
5	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	51,5	45,0	24,4	1,03	78
6	40 т/га гною	50,3	38,6	18,0	1,12	62
10	40 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₄₅ (локально)	50,8	44,6	24,0	1,01	78

Найбільший прибуток забезпечує використання мінеральної (N₁₂₀P₁₂₀K₉₀) та органо-мінеральної системи удобрення (40 т/га гною + локально N₆₀P₆₀K₄₅), що коливається в межах 24,0-24,4 тис грн./га.

Високий рівень рентабельності забезпечує використання мінеральної та органо-мінеральної, з внесенням мінеральних туків локально, системи удобрення; при цьому рентабельність становила 78 % (на контролі 46 %).

Узагальнення всіх складових економічної ефективності дозволяє стверджувати, що застосування в овоче-кормовій сівозміні під капусту білоголову пізньостиглу органо-мінеральної системи удобрення є економічно обґрунтованим заходом підвищення урожайності цієї культури та збереження родючості ґрунту.

Отже, за вирощування капусти білоголової пізньостиглої у зрошуваній овоче-кормовій сівозміні для поповнення ґрунту органічною речовиною доцільним буде сумісне внесення гною 40 т/га та N₆₀P₆₀K₄₅ (локально). За даної системи удобрення підвищується вміст поживних речовин у ґрунті до рівня N₁₇₈P₁₀₀K₁₆₅ (у шарі 0-20 см) та N₁₆₈P₁₁₄K₁₃₁ (у шарі 20-40 см), що в подальшому збільшує показники загальної та товарної урожайності капусти (до 56,6 – 50,8 т/га) з нормативними показниками якості свіжої продукції. У зв'язку з нестачею органічних добрив є доцільним внесення одних мінеральних добрив у дозі N₁₂₀P₁₂₀K₉₀ (врозкид).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Для одержання стабільних урожаїв капусти білоголової пізньостиглої з високими показниками якості свіжої продукції та збереження родючості ґрунту в умовах Лівобережного Лісостепу України розроблено оптимальні науково-обґрунтовані системи удобрення капусти за її вирощування у зрошуваний овоче-кормовій сівоzmіні – сумісне внесення гною 40 т/га та $N_{60}P_{60}K_{45}$ (локально). За даної системи удобрення покращується поживний режим у ґрунті, що в подальшому збільшує показники загальної та товарної урожайності капусти відповідно до 56,6 і 50,8 т/га з нормативними показниками якості свіжої продукції. У зв'язку з нестачею органічних добрив доцільним є внесення самих мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{120}K_{90}$ (врозкид). Рекомендовані системи удобрення капусти: органо-мінеральна (40 т/га гною + локально $N_{60}P_{60}K_{45}$) і мінеральна ($N_{120}P_{120}K_{90}$ – врозкид) забезпечують найбільший прибуток з гектара – 24,0-24,4 тис грн.

Список літератури

1. Болотских А. С. Капуста / А. С. Болотских. – Х.: Фолио, 2002. – 320 с.
2. Корнієнко С. І. Овочевий ринок: реалії та наукові перспективи / С. І. Корнієнко // Овочівництво і баштанництво : міжвід. темат. наук. зб. / НААН. – Х. : ВП Пляда, 2014. – С. 7-22.
3. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [За редакцією Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка]. – Х., 2001. – 369 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Белик В. Ф. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям с овощными и бахчевыми культурами в открытом грунте / В. Ф. Белик, Г. Л. Бондаренко. – Харьков, 1972. – 198 с.
6. Агрохимические методы исследования почв / [ответ. ред. А. В. Соколов]. – М. : Наука, 1975. – 656 с.
7. Агрохимический анализ почвы / [М. Н. Кулешов и др.]; под ред. М. Н. Кулешова. – Харьков, 1986. – 58 с.

References

1. Bolotskih A.S. (2002). Kapusta [Cabbage] Kharkiv: Folio, 320.
2. Kornienko S.I. (2014). Ovochevyj rynek: realiyj ta naukovij perspektyvy [Vegetable market: realities and prospects of scientific]. Vegetables and melons. Kharkiv, Pleyada, 7-22.

3. Bondarenko G.L., Yakovenko K.I. ed. (2001) Method of research affairs in Vegetables and Melons. Kharkiv: Basis, 369

4. Dospiehov B.A. (1979) Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience]. Moscow: Kolos, 416.

5. Belik V.F., Bondarenko G.L. (1972). Metodicheskie recommendatsii po agrotehnicheskim issledovaniyam s ovostchnymi i bahchevymi kul'turami v otkrytom grunte [Methodical recommendations for agrotechnical research with vegetables and melons in the open ground]. Kharkov, 198.

6. Sokolov A.V. ed. (1975). Agrokhimicheskie metody issledovaniya pochvy [Agrochemical methods of soil investigation] Moscow: Nauka, 656.

7. Kuleshov M.N. ed. (1986). Agrokhimicheskij analiz pochvy [Agrochemical analysis of soil]. Kharkiv, 58.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ КАПУСТЫ ПОЗДНЕСПЕЛОЙ В ОРОШАЕМОМ ОВОЩЕ-КОРМОВОМ СЕВООБОРОТЕ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

**Л. П. Ходеева, Л. М. Шульгина, Т. В. Парамонова, О. В. Куц,
А. Ф. Мозговский, В. И. Михайлин**

***Аннотация.** При выращивании капусты белокочанной позднеспелой в орошаемом овоще-кормовом севообороте совместное внесение органических и минеральных удобрений увеличивает содержание в почве подвижных соединений азота на 52,7-87,6 %, фосфора на 29,1-86,9 %, калия на 41,8-86,9%, что обуславливает существенный рост урожайности культуры и экономических показателей выращивания (чистая прибыль 24,0-24,4 тыс грн./га, рентабельность 78 %). Использование органо-минеральной (40 т/га навоза + $N_{60}P_{60}K_{45}$) и минеральной (вразброс $N_{120}P_{120}K_{90}$) систем удобрения позволяет увеличить уровень общей урожайности на 50-52 % без ухудшения качества продукции.*

***Ключевые слова:** капуста белокочанная; система удобрения, севооборот, урожайность, экономическая эффективность*

THE USE OF DIFFERENT SYSTEMS FERTILIZER OF LATE CABBAGE IN IRRIGATED VEGETABLE AND FODDER CROP ROTATION STEPPE OF UKRAINE

**L. P. Khodeeva, L. M. Shulgina, T. V. Haramonova, O. V. Kutz,
O. F. Mozgovskiy, V. I. Mykhailyn**

***Abstract.** By late cabbage growing in irrigated vegetable and fodder crop rotation joint application of organic and mineral fertilizers increased the soil content of mobile nitrogen in 52,7-87,6% phosphorus on 29,1-86,9% potassium 41.8 -86.9%, which causes a significant increase in productivity culture and growing economic indicators (net profit to 25.0 thousand. UAH. / ha profitability 78%). The use of organo-mineral (40 t / ha manure + $N_{60}P_{60}K_{45}$ (locally)) and mineral ($N_{120}P_{120}K_{90}$ -*

the entire surface) of fertilizer can increase the overall level of productivity on 50-52% without deteriorating product quality.

Keywords: *cabbage; irrigated crop rotation, fertilizer system, soil nutrient regime, productivity, economic efficiency*