

УДК 631.81:[635.262:631.559]

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.22>

ПІДЖИВЛЕННЯ ЧАСНИКУ ОЗИМОГО – ОСНОВА ВИСОКОЇ ВРОЖАЙНОСТІ

Улянич О.І. – д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

Шевчук К.М. – к.с.-г.н., докторант кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва,

головний менеджер,

ТОВ «Нунемс Україна»

Остапенко Н.О. – аспірант кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

Найбільш економічно вигідним і екологічно безпечним є локальний спосіб внесення мінеральних добрив, який забезпечує приріст урожаю на 20–40% порівняно з розкидним у зв'язку з локалізацією внесених елементів живлення безпосередньо біля кореневої системи, що покращує доступність поживних речовин рослинам. Метою досліджень є удосконалення елементів технології вирощування часнику озимого у Правобережному Лісостепу України шляхом застосування локального удобрення для підвищення якості та врожайності. Досліджували підживлення часнику озимого сорту Прометей мінеральним добривом, яке вносили разом із поливом упродовж вегетації. Дослідження показало, що дози та строки підживлення мінеральним добривом позитивно вплинули на проходження фенофаз, ріст і розвиток рослини, збільшення біомаси, а також на урожайність. Доведено, що одержання високих врожайів залежить від розмірів сформованої листової поверхні на одиниці площі, її фотосинтетичної активності. Нестача елементів живлення викликає затримку у рості листового апарату рослин і негативно впливає на рівень продуктивності часнику. Встановлено, що за внесення мінеральних добрив ріст рослин часнику збільшувався на 38,6–41,0%. Середня кількість листків (через 60 діб після появи сходів) досягала рівня 5,9–7,1 шт./роsl., що забезпечувало достатню для часнику асиміляційну поверхню 9,6–14,0 тис.м²/га. Рослини залежно від підживлень різнилися за комплексом біометричних параметрів і найвищими були через 90 діб після появи сходів. Встановлено, що завдяки кількарязовому підживленню мінеральним добривом нормою $N_{10}P_{10}K_{40}$ отримано найвищу урожайність – 17,1 т/га, за внесення $N_{20}P_{40}K_{13}$ – 15,5 т/га. Внесення $N_{20}P_{20}K_{20}$ і $N_{30}N_{40}$ сприяло зниженню продуктивності, але позитивний вплив дії добрив був також підтверджений, і надбавка до контролю склала 2,8 і 4,0 т/га відповідно.

Ключові слова: часник озимий, сорт, підживлення, ріст, цибулина, урожайність.

Ulyanich O.I., Shevchuk K.M., Ostapenko N.O. Fertilizing winter garlic is the basis of high yield

The most economically advantageous and environmentally safe is the local way of mineral fertilizers distribution. It is providing with a 20–40 % increase in yield compared to the spreading due to the localization of introduced nutrients directly around the root system, which improves the positional availability of nutrients to plants. The goal of research is improving the elements of the technology of growing winter garlic in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine by using the local way of fertilizing for improving the quality and yield. The fertilizing of winter garlic variety 'Prometei' with mineral fertilizer was studied. The fertilizer was applied with irrigation during the vegetation period. The study showed that doses and terms of fertilization with mineral fertilizer positively affected the onset of phenophases, growth and development of the plant, increase of the biomass and yield. It was proven that potential productivity depended on size of the developed leaf surface per unit area and photosynthetic activity. Shortage of the food compounds delayed the leaf surface growth and negatively influenced garlic productivity. It was shown that growth intensively increased by 38.6–41 % due to the applying of mineral fertilizers. The average number of leaves (60 days after seedling emergence) was 5.9–7.1 pcs per plant. It was providing enough assimilation surface of 9.6–14.0 thousand sq. m per hectare. The garlic plants were different in a complex of biometric parameters due to fertilizing. They were

the highest after 90 days after seedling emergence. It was found than the highest yield (17.1 t/ha) was due to the fertilizer rate N10P10K40 and 15.5 t/ha was due to the fertilizer rate N20P40K13. Applied doses N20P20K20 and N30N40 decreased plant productivity but the positive effect of the fertilizers was confirmed, and additional yield was 2.8 and 4.0 t/ha compared to the control.

Key words: winter garlic, variety, fertilizing, growth, bulb, yield.

Постановка проблеми. Часник має велике народногосподарське значення і його здавна вирощують майже усі народи світу через високі смакові якості, дієтичні та цілющі властивості. Часник – одна з найпопулярніших овочевих рослин групи цибулевих після цибулі ріпчастої, вирощується як озима і яра культура і має слаборозвинену кореневу систему, тому рослина для формування вегетативної маси та врожаю потребує забезпечення ґрунту елементами живлення [1; 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вітчизняне виробництво часнику значно менше об'ємів, що необхідні для забезпечення потреб різних напрямів його використання. Споживчий ринок часнику в Україні становить близько 110–115 тис. т часнику в рік, із них 70–80% вирощує приватний сектор, 5–10% в агропідприємствах і 15–20% забезпечується за рахунок імпорту. Згідно з експертно-маркетинговими прогнозами Україна має потенціал не тільки повністю задовольнити внутрішні потреби, але і зайняти належне місце на світовому ринку. За сучасних економічних умов вирощування часнику стає прибутковим, що підвищує інтерес до цієї культури в різних регіонах.

Питанню підвищення продуктивності часнику шляхом застосування мінеральних добрив присвячено наукові праці А.К. Богатиренка, О.Ю. Барабаша, А.С. Болотських, В.І. Лихацького, Л.П. Ліщак та ін. Зокрема, для утворення 1 т продукції рослини часнику використовують: азоту – 10–12 кг; фосфору – 6–7 кг; калію – 7–8 кг. Коефіцієнти використання часником основних поживних елементів із ґрунту складають: азоту – 33,5%; фосфору – 7,4% і калію – 10,0% [1–4].

Часник добре реагує на внесення органічних і мінеральних добрив і на фоні удобрення він значно підвищує врожайність. Як обов'язковий агрозахід, під часник рекомендують вносити перепрілий гній нормою 30–40 т/га, компост – 60–100 т/га, пташиний послід – 10–20 т/га, а також попіл – 2–3 т/га. Свіжий гній вносити не рекомендується, оскільки його використання посилює ріст стрілок, затримує досягання рослин, знижує рівень врожайності та погіршує якість цибулини [5; 6].

На посівах часнику застосовують ранньовесняне підживлення гноївкою (4–5 т/га, розведеною водою у співвідношенні 1:7) з додаванням фосфорно-калійних добрив ($P_{30}K_{30}$). Потрібно мати на увазі, що підвищення норми внесення фосфорно-калійних добрив сприяє покращенню зимостійкості рослин і нагромадженню в них сухої речовини, цукрів і білка. Підвищення дози азотних добрив, навпаки, погіршує якість, урожайність і зимостійкість рослин, затримує визрівання цибулин [7; 8].

Численні літературні дані, рекомендації, а також практичний досвід свідчать, що часник добре реагує на сумісне внесення органічних і мінеральних добрив. Зокрема, за внесення 25–30 т/га органічних добрив (перегною або компосту) та $N_{60}P_{80}K_{80}$ урожайність часнику озимого щодо контролю зростає на 5,5–6,5 т/га. У разі застосування перегною нормою 20–60 т/га забезпечило надбавку до врожаю 1,11–2,21 т/га, сумісне використання перегною з $N_{60}P_{60}K_{60}$ підвищує урожайність на 1,34 т/га [9; 10].

У дослідженнях А.К. Богатиренка та Л.П. Ліщак на чорноземі глибокому малогумусному застосування 40 т/га напівперепрілого гною забезпечило одержання урожайності часнику озимого 7,5 т/га, а за використання $N_{60}P_{60}K_{120}$ по фоні органічних

добрив урожайність зростала до 8,4 т/га. Спільне внесення органічних і мінеральних добрив (40 т/га перепрілого гною + $N_{60}P_{60}K_{60}$) на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівщини сприяє збільшенню урожайності часнику на 1,1 т/га [4; 9].

Підживлення – важливий елемент догляду. У період вегетації єдиним способом покращення умов мінерального живлення є проведення підживлень (позакореневих, фертигації, прикореневих). Найбільш ефективним є проведення прикореневих підживлень азотними добрива. Для цього рано навесні, коли інтенсивно відростають листки, застосовують азотні добрива в дозі N_{90-120} . З використанням краплинного зрошення у вирощуванні овочевих рослин їхня продуктивність збільшилася у кілька разів, насамперед завдяки можливості локального та дозованого внесення з поливною водою розчинних добрив (фертигації), стимуляторів росту, засобів захисту рослин тощо. За застосування фертигації овочеві рослини поглинають із добрив до 80–95% поживних елементів [4; 9].

За вирощування часнику озимого на краплинному зрошенні ефективним було застосування добрив у дозі $N_{60}P_{80}K_{80}$ за умови, коли 40% фосфорних і 50% калійних добрив вносили під оранку, 10–15% азотних добрив вносили рано навесні в підживлення (прикореневе або фертигацію), іншу частину з поливною водою впродовж вегетаційного періоду. Також частину фосфорно-калійних добрив у вигляді розчинних комплексних сполук вносили з середини червня для забезпечення в цибулинах часнику поживних речовин, цукрів і підвищення лежкості продукції. Приріст врожаю становив 5,5–6,5 т/га порівняно з контролем [10; 11; 16].

Урожайність часнику за внесення 40 т/га перегною склала 5,9 т/га і майже такою ж була за застосування 20 т/га перегною + $N_{60}P_{90}K_{60}$ [12; 14]. На дослідних ділянках Львівського НАУ ефективним було сумісне внесення органічного (40 т/га напівперепрілого гною) та мінерального добрива ($N_{60}P_{90}K_{60}$) на темно-сірих опідзолених ґрунтах із сортом Дублянський білий, де отримано підвищення врожаю на 1,1 т/га [9].

Норму внесення органічних і мінеральних добрив визначають залежно від типу ґрунту, вмісту поживних речовин у ньому, кліматичних умов, запланованих агрозаходів. У дослідженнях зарубіжних вчених за вирощування часнику ефективним органічними добривами були гній (забезпечує отримання урожайності 7,95 т/га), компост (7,07 т/га), гірчичний жмих (8,60 т/га), кістяне борошно (7,56 т/га) за урожайності культури без застосування добрив 3,53 т/га і за використання мінеральних добрив ($N_{135}P_{70}K_{150}$) – 7,65 т/га [14–17].

Таким чином, узагальнені дані наукових досліджень свідчать про необхідність вирощування часнику із застосуванням системи удобрення. Одночасно є невирішені питання у Правобережному Лісостепу України, зокрема підживлення часнику на фоні застосування краплинного зрошення.

Метою статті є удосконалення елементів технології вирощування часнику озимого у Правобережному Лісостепу України. Завданням дослідження було застосування локального підживлення різними нормами мінеральних добрив і визначення впливу на підвищення врожайності часнику озимого.

Дослідження проводили впродовж 2017–2018 рр. в овочевій сівозміні Уманського НУС на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. Площа дослідної ділянки: загальна – 20 м², облікова – 10 м². Попередник – ранні овочі. Дослід закладали рендомізованим методом у чотириразовому повторенні. Часник висаджували на початку другої декади жовтня за схемою розміщення 45х6 см. У досліді передбачалося вивчення впливу підживлення мінеральними добривами на формування та якість врожаю.

Перше підживлення проводили у фазі трьох справжніх листків. Друге – на початку утворення цибулини (фенофаза – поява суцвіття). Третє – у період інтенсивного росту цибулини (перша половина червня). У контролі поливали лише водою. Фенологічні спостереження, біометричні вимірювання за рослинами, облік врожаю часнику озимого проводили згідно загальноприйнятих методик.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для визначення ефективності вирощування й оцінки локального підживлення мінеральними добривами у різних співвідношеннях важливе значення мають кількісні морфологічні ознаки – висота рослин, кількість листків на рослині, діаметр і висота несправжнього стебла. Більшість із цих показників росту рослини відіграють важливе значення для накопичення вегетативної маси та підвищення врожайності часнику.

Слід відзначити, що інтенсивність наростання вегетативної маси у часнику озимого була різною, але загалом реакція рослин на локальне підживлення була позитивною. Після проведення вимірювань нами встановлено, що на початковому етапі росту різниця у висоті складала 1,1–4 см. Наступне вимірювання проводили через 60 діб, де зафіксували активне наростання листової маси. Висота удобрених рослин перевищувала контроль на 38,5–41,0% (рис. 1).

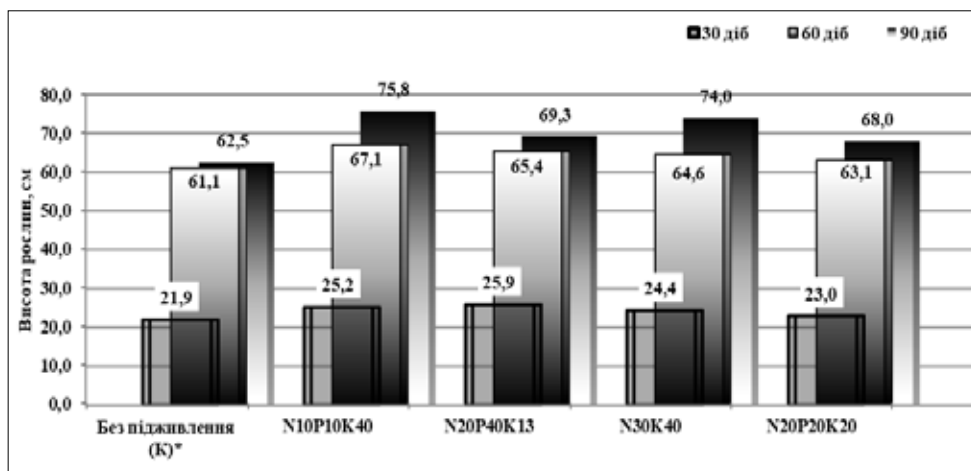


Рис. 1. Динаміка наростання висоти рослин часнику озимого залежно від локального підживлення через 30, 60, 90 діб від початку весняного відростання, см (середнє за 2017–2018 рр.)

Із початком росту цибулини на 90 добу після з'явлення масових сходів різниця між варіантами складала 5,5–13,3 см і вищими були рослини за локального підживлення нормою $N_{10}P_{10}K_{40}$ – 75,8 см.

Дослідження показали, що кількість листків на рослині через 30 діб від весняного відростання без внесення добрив складала 4,0 шт./росл., більшими показниками відзначилися рослини на фоні внесення $N_{10}P_{10}K_{40}$ та $N_{20}P_{40}K_{13}$ – 4,8 шт./росл., дещо менший показник спостерігали за застосування $N_{20}P_{20}K_{20}$ та $N_{30}K_{40}$ – 4,1–4,4 шт./росл. (табл. 1).

У фазу інтенсивного росту через 60 діб на фоні підживлення $N_{20}P_{40}K_{13}$ та $N_{10}P_{10}K_{40}$ показник досягає рівня 7,0–7,1 шт./росл. та істотно перевищує значення контролю на 1,1–1,2 шт./росл.

Таблиця 1

Кількість листків у рослин часнику озимого залежно від підживлення, шт./росл. (середнє за 2017–2018 рр.)

Підживлення	Кількість листків (діб від весняного відростання)		
	30	60	90
Без підживлення	4,0	5,9	4,1
$N_{10}P_{10}K_{40}$	4,8	7,1	4,4
$N_{20}P_{40}K_{13}$	4,8	7,0	4,5
$N_{30}K_{40}$	4,4	6,4	4,5
$N_{20}P_{20}K_{20}$	4,1	6,3	4,9

У фазі початку росту цибулин і визрівання через 90 діб кількість листків на рослині зменшилася до 4,4–4,9 шт./росл., проте перевищує значення контролю на 18–20%.

Встановлено, що застосування різних норм мінеральних добрив для локального підживлення позитивно впливало на динаміку формування листової або фотосинтетичної поверхні рослин. Через 30 діб після появи сходів площа листків коливалася в межах 0,7–1,6 тис. м²/га і вищі показники отримано за застосування $N_{10}P_{10}K_{40}$ та $N_{20}P_{40}K_{13}$ – 1,6 тис. м²/га.

Під час інтенсивного росту цей показник був більшим за застосування $N_{20}P_{40}K_{13}$ і $N_{30}K_{40}$ – 6,3–6,6 тис.м²/га. В інших варіантах рослини мали дещо нижчу площу, проте перевищувала контроль відповідно на 0,8–2,5 тис. м²/га.

Через 90 діб внаслідок часткового підсихання листків цей показник порівняно з контролем зменшився на 21–28%, але отримана закономірність між варіантами досліду зберігалася.

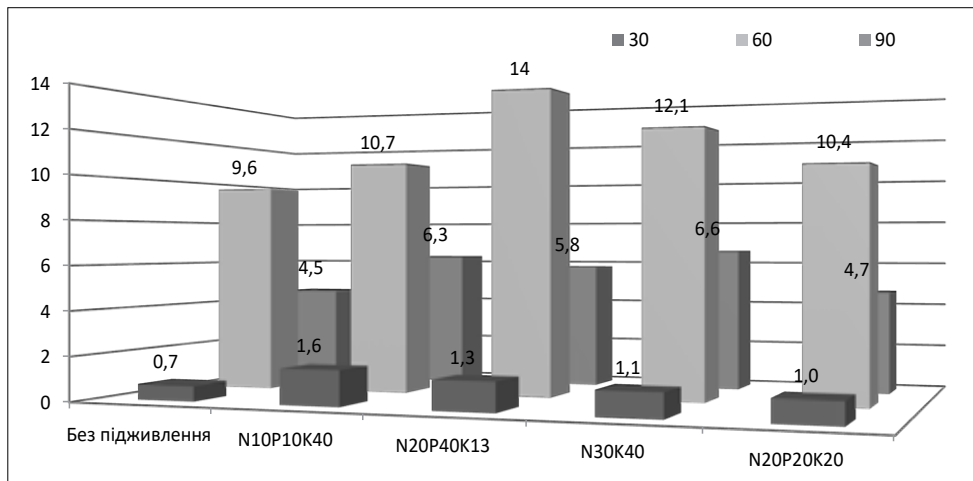


Рис. 2. Динаміка наростання площі листків у рослин часнику озимого залежно від підживлення, тис. м²/га (середнє 2017–2018 рр.)

Зазначимо, що часник озимий збирають у технічній стиглості, тобто не повністю визрілим, за певних зовнішніх ознак, а саме: характерне усихання листків, починаючи з нижніх, пожовтіння кінчиків листків, початок розтріскування чох-

лика суцвіття, початок формування сухих лусок на цибуліні, у рослин із видаленою квітконосною стрілкою – масове пожовтіння листків.

Результати досліджень вказують, що найнижчу врожайність у середньому за роки досліджень отримано без внесення мінеральних добрив – 13,0 т/га. За внесення мінеральних добрив із розрахунку $N_{10}P_{10}K_{40}$ врожайність підвищилася до 19,9 т/га, що істотно вище контролю на 6,9 т/га.

Слід відзначити, що застосування мінеральних добрив у нормі $N_{30}K_{40}$ та $N_{20}P_{20}K_{20}$ забезпечило приріст урожайності на 2,4–4,8 т/га відповідно. Суттєве збільшення величини врожаю одержано за локального підживлення нормою $N_{20}P_{40}K_{13}$, де урожайність становила 18,3 т/га і перевищувала контроль на 5,3 т/га.

Таблиця 2

**Урожайність часнику озимого залежно від підживлення, т/га
(середнє за 2017–2018 рр.)**

№ з/п	Підживлення	Врожайність, т/га			Приріст до контролю	
		2017	2018	Середнє за 2017–2018 рр.	т/га	%
1	Без підживлення	10,8	15,2	13,0	0	0
2	$N_{10}P_{10}K_{40}$	15,1	24,6	19,9	+ 6,9	53,1
3	$N_{20}P_{40}K_{13}$	14,3	22,3	18,3	+ 5,3	40,8
4	$N_{30}K_{40}$	14,5	21,0	17,8	+ 4,8	36,9
5	$N_{20}P_{20}K_{20}$	11,0	19,8	15,4	+ 2,4	18,5
	$НІР_{05}$	0,51	0,63			

Таким чином, згідно з усередненими результатами досліджень за 2017–2018 рр. найбільш ефективним виявилось застосування локального підживлення мінеральними добривами нормою $N_{10}P_{10}K_{40}$.

Висновки і пропозиції. На підставі проведених досліджень встановлено, що локальне підживлення мінеральними добривами за умов краплинного зрошення позитивно впливало на проходження фенофаз рослинами часнику озимого, сприяло росту і розвитку рослин і підвищенню урожайності. Завдяки локальному підживленню мінеральними добривами нормою $N_{10}P_{10}K_{40}$ отримано високу урожайність 19,9 т/га і суттєвий приріст щодо контролю на 6,9 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Алексеева М.В. Чеснок. Москва : Россельхозиздат, 1979. 69 с.
2. Цибуля і часник / О.Ю. Барабаш, Л.І. Демкевич, Г.І. Мірошніченко та ін. Київ : Урожай, 1992. 176 с.
3. Беляков К.В. Чеснок. Объективно об эффективности. *Consilium medicum*. 2006. Т. 4. № 5. С. 25–31.
4. Богатиренко А.К. Часник. Київ : Урожай, 1977. 123 с.
5. Болотских А.С. Лук, чеснок. Харьков : Фолио-Плюс, 2002. 286 с.
6. URL: <http://www.filareefarm.com>.
7. Лихацкий В.И. Чеснок. Киев : УСХА, 1990. 97 с.
8. Лихацкий В.И. Сортова технологія вирощування високих врожаїв часнику (рекомендації) Київ : Різо-принт, 1995. 19 с.
9. Ліщак Л.П., Ковальчук Н.І, Стан і перспективи розвитку часниківництва в Україні. *Теорія і практика розвитку АПК* : матеріали Міжнародного науково-практичного форуму ЛДАУ. Львів, 2006. Т. 1. С. 197–205.

10. Сич З.Д., Бобось І.М. Сортовивчення овочевих культур : навчальний посібник. Київ : Нілан-ЛТД, 2012. 578 с.
 11. Попков В.А. Чеснок. Биология, технология, экономика. *Наша идея*. 2012. 768 с.
 12. Хайдерман Д. Целительные свойства чеснока. Санкт-Петербург : Питер, 1979. 122 с.
 13. Яценко В.В. Мінливість морфологічних ознак і біологічних особливостей часнику. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, приуроченої 115-річчю від дня народження видатного селекціонера-плодовода Д.С. Дуки, 10–11 травня 2017 р.* Умань : Візаві, 2017. С. 97–100.
 14. Block, E. (2009). The chemistry of onions and garlic. *Scientific American*. Т. 252. Р. 94–99.
 15. Castellanos, J.Z., Vargas-Tapia, P., Ojodeagua, J.L., Hoyos, G., Alcantar-Gonzalez, G., Mendez, F.S., Alvarez-Sanchez, E., Gardea, A.A. (2004) Garlic productivity and profitability as affected by seed clove size, planting density and planting method. *Hort Science*. 39, 1272–1277.
 16. A.P.G. (Angiosperm Phylogeny Group) (2013) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification of the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141, 399–436. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APWeb> (дата звернення: 6.09.2019).
 17. Baumann, D.T., Bastiaans, L. and Kropff, M.J. (2012) Intercropping system optimization for yield, quality, and weed suppression combining mechanistic and descriptive models. *Agronomy Journal*. 94, P. 734–742.
-