

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КАПУСТИ ЦВІТНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ (РКД 3: 18:18)

О. Дидів, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0003-4155-5945

Львівський національний університет природокористування

<https://doi.org/10.31734/agronomy2023.27.103>

Дидів О. Урожайність та якість капусти цвітної залежно від норм рідких комплексних добрив (РКД 3:18:18)

Капуста цвітна вимоглива до родючості ґрунту, а також до забезпечення макро- та мікроелементами. Високий урожай капусти цвітної одержують на родючих, суглинкових ґрунтах, рН – близьке до нейтрального. За порушення балансу мінеральних речовин у ґрунті та нестачі вологи рослини відстають у рості. Одним із ефективних мінеральних добрив в екологічному сенсі є рідкі комплексні добрива (РКД 3:18:18), які легко засвоюються рослинами. В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах проведені дослідження з вивчення впливу різних норм рідких комплексних добрив (РКД 3:18:18) на врожайність та біохімічний склад капусти цвітної.

Предметом дослідження був гібрид капусти цвітної Lecanu F₁. Схема досліду передбачала такі варіанти: 1) контроль (без добрив); 2) РКД – 40 л/га; 3) РКД – 80 л/га; 4) РКД – 120 л/га; 5) РКД – 160 л/га; 6) РКД – 200 л/га.

У середньому за два роки досліджень великі головки (діаметр – 17 і 18 см) масою 1380 і 1460 г, щільністю 9 і 8 балів, одержали у варіантах: РКД – 160 л/га та РКД – 200 л/га, тоді як на контролі (без добрив) ці показники були найменші і становили відповідно: діаметр – 13 см, маса – 620 г. За розсадного способу вирощування капусти цвітної з використанням рідких комплексних добрив (РКД) у нормі 120 л/га та 160 л/га одержали високий урожай товарних головок (42,6 і 47,1 т/га), що перевищує контроль (без добрив – 29,7 т/га) відповідно на 12,9 і 17,4 т/га. Встановлено, що підвищені норми рідких комплексних мінеральних добрив (200 л/га) не сприяють суттєвому підвищенню врожайності.

Рідкі комплексні добрива підвищували якість головок капусти цвітної, зокрема найвищий вміст сухої речовини (9,38 %), загального цукру (4,72 %), вітаміну «С» (62,82 мг/%), білка (2,84 %) одержали у варіанті з внесенням РКД у нормі 120 л/га. Уміст нітратного азоту в усіх варіантах досліду не перевищував гранично допустимої концентрації. З метою одержання високого врожаю (47,1 т/га) з доброю якістю продукції капусти цвітної гібрида Lecanu F₁ за розсадного способу вирощування на темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах Західного Лісостепу України пропонується вносити рідке комплексне мінеральне добриво (РКД 3:18:18) в нормі 160 л/га. Встановлено, що підвищені норми рідких комплексних добрив (200 л/га) не сприяють суттєвому зростанню врожайності.

Ключові слова: капуста цвітна, розсадний спосіб, рідке комплексне мінеральне добриво, норми добрив, маса головки, урожайність, якість продукції.

Dydiv O. Yield and quality of cauliflower depending on the norms of liquid complex fertilizers (LCF 3:18:18)

Cauliflower demands proper soil fertility, as well as provision of macro- and microelements. A high yield of cauliflower is obtained on fertile, loamy soils, with a pH close to neutral. Due to a violation of the balance of mineral substances in the soil and a lack of moisture, plants lag in growth. Liquid complex fertilizers (LCF 3:18:18) are one of the effective mineral fertilizers from an ecological point of view, which are easily absorbed by plants. In conditions of the Western Forest Steppe of Ukraine, studies were conducted on dark gray podzolic light loamy soils to examine the influence of different rates of liquid complex fertilizers (LCF 3:18:18) on the yield and biochemical composition of cauliflower.

A hybrid of cauliflower Lecanu F₁ was chosen as the subject of the research. The scheme of the experiment included the following versions: 1) Control (without fertilizers); 2) LCF – 40 l/ha; 3) LCF – 80 l/ha; 4) LCF – 120 l/ha; 5) LCF – 160 l/ha; 6) LCF – 200 l/ha.

For two years of research, a long width (17–18 cm) and weight of heads (1380 and 1460 g), density of 8 and 9 points, were obtained on the versions: LCF – 160 l/ha and LCF – 200 l/ha, while in the control version (without fertilizers) these figures were the lowest and amounted 13 cm and 620 g, respectively. Having applied the seedling method of growing cauliflower using the liquid complex mineral fertilizer (LCF 3:18:18) at the rate of 120 l/ha (LCF) and 160 l/ha (LCF), one obtained the high yielding capacity of cauliflower heads (42.6 and 47.1 t/ha), which exceeded the control (without fertilizers – 29.7 t/ha) by 12.9 and 17.4 t/ha, respectively. It was found that the increased rates of liquid complex fertilizers (LCF 3:18:18) of 200 l/ha did not contribute to a significant increase in yielding capacity.

Liquid complex mineral fertilizers (LCF 3:18:18) improved the quality of cauliflower heads, in particular, one obtained the highest content of dry matter (9.38 %), total sugar (4.72 %), ascorbic acid (62.82 mg/%), protein (2.84 %) in version 4 at (LCF) a rate of 120 l/ha. The content of nitrate nitrogen in all versions of the experiment did not exceed the maximum allowable concentration. The content of nitrate nitrogen in all variants of the experiment did not exceed the maximum permissible concentration (MPC).

There is a suggestion to apply a liquid complex mineral fertilizer (LCF 3:18:18) at a rate of 160 l/ha to obtain a high yielding (47 t/ha) capacity with good quality of cauliflower heads of the hybrid Lecanu F₁. One should apply the seedling

method of cultivation on dark gray podzolic soils in the Western Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: cauliflower, seedling method, liquid complex mineral fertilizer, fertilizer rates, mass of the head, yielding capacity, product quality.

Постановка проблеми. Капусту цвітну вирощують у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Західний регіон України є сприятливим для вирощування капусти цвітної. За даними наукових установ та виробників овочевої продукції, високу урожайність та валові збори цієї овочевої рослини можливо одержати за рахунок багатьох чинників, серед яких надзвичайно важливе місце належить сучасній системі удобрення.

Застосування добрив – один із найбільш швидкодійних чинників, який впливає на урожайність та якість овочевої продукції. Тому з погляду вдосконалення технології вирощування та одержання екологічно безпечної продукції капусти цвітної сьогодні актуального значення набуває вивчення ефективності норм рідких комплексних добрив на урожайність і якість головок капусти цвітної в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [4].

Рідкі комплексні мінеральні добрива стимулюють ріст рослин капусти цвітної, прискорюють їх розвиток, підвищують стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища та хвороб. Особливо це проявляється в період весняної та літньої нестачі вологи, коли тверді мінеральні добрива важкодоступні для кореневої системи рослин капусти. Внесення рідких добрив та способи вирощування – швидкодійні чинники, які впливають на урожайність та якість овочевої продукції [3].

РКД мають низку переваг порівняно з твердими комплексними добривами: містять водорозчинні та легкодоступні для рослин сполуки азоту, фосфору, калію і сірки; не містять вільного аміаку, що дає змогу вносити їх безпосередньо на поверхню ґрунту з наступним загортанням бороною чи культиватором; забезпечують високу точність і рівномірність внесення; можна застосовувати в одній баковій суміші з мікродобривами, пестицидами та регуляторами росту; знижують витрати, що пов'язані із їхнім зберіганням та застосуванням [11]. Тому з погляду вдосконалення технології вирощування і одержання екологічно безпечної продукції капусти цвітної на сьогодні актуального значення набуває вивчення ефективності оптимальних норм рідкого комплексного мінерального добрива (РКД 3:18:18) в умовах Західного Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Капуста цвітна (*Brassica oleracea* L. convar. *botrytis* L. Alef. var. *botrytis*.) належить до родини капустяних (*Brassicaceae*). Вона є однією з малопоширених овочевих культур серед усіх видів капуст, які сьогодні вирощують в усьому світі. Вирощують капусту цвітну у відкритому та

захищеному ґрунті, як повторну культуру, оскільки ця рослина однорічна та скоростигла [5].

Капуста цвітна має високі смакові якості та харчову цінність. Харчова цінність полягає у високому вмісті вітаміну С – 41,6–180 мг/100 г, 0,3 % – жиру. У головках цвітної капусти міститься калію – 25–89 мг/100 г, фосфору – 22–111 мг/100 г, заліза – 0,1–1,3 мг/100 г сирової маси. Енергетична цінність цього різновиду капусти – 100–121 кДж/кг. За білково-амінокислотним складом вона посідає перше місце серед салатних рослин. Тому часте вживання в їжу капусти цвітної зменшує ризик розвитку раку в організмі, очищує кров, цілюще впливає на шлунково-кишковий тракт, печінку, жовчний міхур, сприяє загоюванню виразки шлунку [9].

Аналіз публікацій свідчить про те, що урожайність і якість капусти цвітної значною мірою залежать від багатьох чинників: біологічних особливостей гібридів капусти цвітної, сорту, системи обробки ґрунту та системи удобрення, способу вирощування [2; 4; 5].

Підвищення родючості ґрунту, збільшення врожайності сільськогосподарських культур і покращання якості продукції рослинництва нерозривно пов'язані з розв'язанням проблеми раціонального та екологічно безпечного використання добрив. Баланс основних поживних речовин визначають співвідношенням між загальним винесенням поживних речовин з урожаєм і кількістю їх, що повертається до ґрунту. Тому з добривами в ґрунт слід повертати 75–80 % винесеного з урожаєм азоту і 100–110 % винесеного фосфору [10].

За даними багатьох науково-дослідних установ країни, доцільним за вирощування капусти цвітної є сумісне внесення органічних та мінеральних добрив. Під капусту вносять повне мінеральне добриво (кг/га д. р. N₆₀₋₁₂₀, P₆₀₋₁₀₀, K₆₀₋₁₅₀) залежно від типу і родючості ґрунту. Слід враховувати, що в ґрунті щорічно розкладається 40–50 т органічної маси попередника. Підвищені й високі норми твердих азотних добрив, особливо в тих випадках, коли їх вносять без урахування біологічних особливостей культури, оптимального співвідношення між NPK, сприяють накопиченню нітратів у головках капусти [8].

Коли ми вносимо фосфорні добрива, то вони сприяють кращому розвитку кореневої системи капусти цвітної, підвищують врожайність та вміст вуглеводів у продуктивних органах – головках. Оптимальними умовами вирощування капусти цвітної необхідно вважати таке співвідношення (NPK) у мінеральних добривах: N₉₀₋₁₀₀, P₇₀₋₈₀, K₁₀₀₋₁₅₀ кг/га [2].

Постановка завдання. Метою дослі

джені було вивчити вплив норм рідких комплексних мінеральних добрив (РКД 3:18:18) на врожайність і якість головок капусти цвітної за розсадного вирощування в умовах Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу.

Дослідження проводили на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька Львівського національного університету природокористування протягом 2021–2022 рр. на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті. У дослідах застосовували рідке комплексне мінеральне добриво (РКД 3:18:18). Добриво входить до Державного реєстру пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Його хімічний склад: N – 3,0 %, P₂O₅ – 18 %, K₂O – 18 %.

Схема досліду передбачала такі варіанти: 1) контроль (без добрив); 2) РКД – 40 л/га; 3) РКД – 80 л/га; 4) РКД – 120 л/га; 5) РКД – 160 л/га; 6) РКД – 200 л/га.

Навесні під культивування вносили рідке комплексне мінеральне добриво (РКД 3:18:18) згідно зі схемою досліду. Досліди закладали відповідно до методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві [1]. Попередником капусти цвітної була картопля. Капусту цвітну гібрида Lesanu F₁ вирощували розсадним способом. Строки висаджування розсади – II декада травня, схема 60×40 см.

Облікова площа ділянки – 18 м². Повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематичне. Ґрунт характерний такими агрохімічними показниками: вміст загального гумусу – 1,3–1,5; реакція ґрунтового розчину слабокисла; рН_{сол.} – 5,8–6,0; гідролітична кислотність – 3,2–3,7 мг-екв./100 г ґрунту, сума увібраних основ – 13,7–14,5 мг-екв./100 г ґрунту; забезпеченість легкогідролізованим азотом (за Корнфілдом) – 104–118 мг/кг; рухомих фосфором (за Кірсановим) – 168–185 мг/кг; обмінним калієм (за Кірсановим) – 82–115 мг/кг; кальцій обмінний – 96–115 мг-екв./100 г; магній обмінний – 1,3–1,5 мг-екв./100 г. Відповідно до групування ґрунтів за вмістом рухомого фосфору ґрунт належить до підвищеного, а за вмістом калію – до середнього ступеня забезпеченості.

На дослідних ділянках доглядали за посівами, що передбачало інтегрований захист від бур'янів та шкідників. У період вегетації проводили фенологічні спостереження за рослинами капусти цвітної, відзначали: утворення розетки листя, формування головки, технічну стиглість. Облік врожаю проводили суцільно-ваговим методом у третій декаді липня, визначали середню масу головок та її ширину, врожайність і товарність головок.

У зібраних головках капусти цвітної

визначали біохімічні показники: вміст сухої речовини (ДСТУ 7804:2015), вміст загального цукру (ДСТУ 4954:2008), вміст вітаміну С (ГОСТ 24556-89), вміст білка (ДСТУ 7824:2015), розчинні сухі речовини (рефрактометром), нітрати (іонометричним методом) [6]. Статистичну обробку отриманих даних результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу за методикою В. О. Єщенко та за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення Excel і Statistica 6.0 [7].

Дослідження показують, що норми внесення рідкого комплексного мінерального добрива (РКД 3:18:18) впливали на: масу, діаметр, урожайність, товарність і щільність головок капусти цвітної.

У середньому за два роки досліджень діаметр головки та її щільність збільшувалися відповідно до збільшення норм рідких комплексних мінеральних добрив. Найбільші діаметр (17 і 18 см) і щільність (9 і 8 балів) головок капусти цвітної спостерігали за внесення РКД у нормі 160 і 200 л/га. Приріст до контролю (без добрив) за діаметром головки становив 4 (РКД – 160 л/га) і 5 см (РКД – 200 л/га), а за щільністю – 9 і 8 балів відповідно до варіанта.

Встановлено, що в середньому за два роки досліджень (табл. 1) внесення рідких комплексних добрив сприяло збільшенню товарності головок капусти цвітної від 93,0 (РКД – 40 л/га) до 98,6 % (РКД – 160 л/га), тоді як на контролі цей показник був найменший (92,2 %).

Результати досліджень показали, що маса головки капусти цвітної змінювалась від 620 (контроль) до 1460 г (РКД – 200 л/га) залежно від погодних умов вегетаційного періоду та особливостей застосування рідких комплексних мінеральних добрив.

Найменшу врожайність капусти цвітної спостерігали у контрольному варіанті (без добрив) – 29,7 т/га. Внесення рідких комплексних добрив сприяло підвищенню врожайності капусти цвітної. Так, приріст до контролю становив від 1,7 т/га (РКД – 40 л/га) до 19,5 т/га (РКД – 200 л/га).

За розсадного способу вирощування збільшення норми рідкого комплексного мінерального добрива (РКД 3:18:18) в три рази (РКД – 160 л/га) виявилось дуже ефективним. Зокрема врожайність капусти цвітної порівняно з контролем зростає на 17,4 т/га, або 58,5 %. За внесення рідкого комплексного добрива в нормі (РКД – 200 л/га) приріст урожаю головок капусти цвітної порівняно з нормою (РКД – 160 л/га) становив лише 2,1 т/га. Підвищені норми добрив (РКД – 200 л/га) сприяли незначному підвищенню врожайності та зниженню якості товарної продукції капусти цвітної.

Урожайність і товарність капусти цвітної залежно від норм рідких комплексних добрив, середнє за 2021–2022 рр.

Варіант досліджу	Товарність, %	Маса головки, г	Урожай- ність, т/га	Приріст до контролю	
				т/га	%
Без добрив (контроль)	92,2	620	29,7	-	-
РКД – 40 л/га	93,0	860	31,4	1,7	5,7
РКД – 80 л/га	94,6	940	35,5	5,8	19,5
РКД – 120 л/га	96,2	1100	42,6	12,9	43,4
РКД – 160 л/га	98,6	1380	47,1	17,4	58,5
РКД – 200 л/га	96,4	1460	49,2	19,5	65,6

НІР₀₅ т/га 2021 р. – 3,12

2022 р. – 3,56

Ефективність добрив значною мірою зумовлює агрофізичні, агрохімічні та мікробіологічні властивості ґрунтів, що відповідно позначається на якості товарної продукції. Мінеральні добрива є одним з найбільш активних і швидкодійних чинників, які впливають на обмін речовин у рослинах та якість овочевої продукції. Тому для підвищення врожайності та покращання якості продукції капусти цвітної необхідно раціонально застосовувати рідкі комплексні мінеральні добрива.

На основі проведених лабораторних досліджень встановлено, що залежно від норм рідких комплексних мінеральних добрив (РКД 3:18:18) та року досліджень змінювався біохімічний склад головок капусти цвітної.

Аналізуючи табл. 2, необхідно зауважити, що загалом рідкі комплексні мінеральні добрива

покрощують якість товарної продукції капусти цвітної. Так, за внесення рідких мінодобрив у нормі РКД 80 л/га зріс вміст сухої речовини (9,18 %) порівняно з контролем (8,14 %) на 1,04 %. Високий вміст: сухої речовини (9,38–9,23 %); розчинних сухих речовин (10,26 та 9,48 %); загального цукру (4,72 та 4,56 %); вітаміну С (62,82 та 56,22 мг/100 г); білка 2,84 і 2,82 %) виявлено у варіантах, де вносили РКД в нормі 120 та 160 л/га. За внесення підвищених норм рідких комплексних мінеральних добрив РКД – 200 л/га спостерігали зниження вмісту сухої речовини до 8,68 %, цукрів – 3,54 %, вітаміну С – 52,40 мг% (табл. 2).

У середньому за два роки досліджень вміст нітратів у головках капусти цвітної коливався в межах від 308 мг/кг (контроль – без добрив) до 360 мг/кг (РКД – 200 л/га) та не перевищував ГДК в усіх варіантах досліджу.

Таблиця 2

Вплив рідкого комплексного мінерального добрива (РКД 3:18:18) на біохімічні показники капусти цвітної, середнє за 2021–2022 рр.

Варіант досліджу	Розчинні сухі речовини, %	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Вітамін С, мг/100г	Бі- лок, %	Нітрати, мг/кг
Без добрив (контроль)	8,28	8,14	3,18	50,20	2,12	308
РКД – 40 л/га	8,56	8,28	3,26	52,48	2,25	328
РКД – 80 л/га	9,32	9,18	4,48	56,62	2,43	340
РКД – 120 л/га	10,26	9,38	4,72	62,82	2,84	352
РКД – 160 л/га	9,48	9,23	4,56	56,22	2,82	358
РКД – 200 л/га	9,14	8,68	3,54	52,40	2,09	360

Висновки. В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених ґрунтах встановлено, що застосування рідких комплексних мінеральних добрив у нормі РКД – 160 л/га дало змогу одержати високий урожай товарних головок капусти цвітної (47,1 т/га) з доброю якістю продукції. За підвищеної норми РКД (200 л/га) спостерігається тенденція до зниження врожайності та погіршення якості продукції.

Бібліографічний список

1. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2013. 406 с.
2. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.
3. Дидів О. Й. Урожайність і якість сортів та гібридів капусти цвітної в умовах західного регіону України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2010. № 14 (2). С. 94–98.
4. Дидів О. Й., Дидів І. В., Дидів А. І. Продуктивність і якість капусти цвітної залежно від рівня мінерального удобрення на темно-сірому ґрунті Західного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2015. № 19. С. 86–90.

5. Вплив нового комплексного мінерального добрива Нітроамофоски-М на урожайність та якість капусти цвітної / О. Дидів та ін. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2021. № 25. С. 96–102.

6. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / Єщенко В. О. та ін.; за ред. В. О. Єщенка. Вінниця: ПП «ТД “Едельвейс і К”», 2014. 332 с.

7. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / за ред. С. О. Ткачика. Вінниця, 2016. 159 с.

8. Система удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку ХХІ століття / за ред. С. А. Балюка. Київ: Альфа-стевія, 2016. 400 с.

9. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. Київ: Арістей, 2005. 192 с.

10. Шувар І. А. Виробництво та використання органічних добрив: монографія. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 596 с.

11. Nowosielski O. Nawozenie roslin warzywnych. PWRiL, Warszawa: PWRiL, 2007. S. 35–43.

Стаття надійшла 28.08.2023