

УДК 635.347:631.85

**ВПЛИВ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ (РКД 3:18:18)
НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КАПУСТИ ПЕКІНСЬКОЇ*****О. Дидів, к. с.-г. н.**

ORCID ID: 0000-0003-4155-5945

Львівський національний університет природокористування

<https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.105>**Дидів О. Вплив рідких комплексних добрив (РКД 3:18:18) на врожайність та якість капусти пекінської**

Капуста пекінська вимоглива до родючості ґрунту, а також забезпечення макро- та мікроелементами. Високий урожай капусти пекінської одержують на родючих, суглинкових ґрунтах, рН – близьке до нейтрального. За порушення балансу мінеральних речовин у ґрунті та браку вологи рослини відстають у рості.

Одним із ефективних мінеральних добрив в екологічному аспекті 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 пекінської.

Предметом дослідження був гібрид капусти пекінської Ендура 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 три роки досліджень великі головки (довжина – 27 і 30 см, ширина – 12 і 14 см) масою 1000 і 1100 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 та становили відповідно: довжина – 19 см, ширина – 9 см, вага – 600 г.

За безрозсадного способу вирощування капусти пекінської із використанням рідких комплексних добрив (РКД) у нормі 120 л/га та 160 л/га одержали високий урожай товарних головок (74,2 та 84,6 т/га), що перевищує контроль (без добрив – 49,4 т/га) відповідно на 24,8 і 35,4 т/га. Встановлено, що підвищені норми рідких комплексних мінеральних добрив (200 л/га) не сприяють суттєвому збільшенню врожайності.

Рідкі комплексні добрива підвищували якість головок капусти пекінської, зокрема найвищий вміст сухої речовини (8,56 %), загального цукру (2,72 %), вітаміну «С» (32,8 мг/%), білка (1,84 %), одержали у варіанті за внесення РКД у нормі 120 л/га.

Уміст нітратного азоту в усіх варіантах досліду не перевищував гранично допустиму концентрацію. Для одержання високого врожаю (84,6 т/га) з доброю якістю продукції капусти пекінської гібрида Ендура F₁ за безрозсадного способу вирощування на темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах Західного Лісостепу України доцільно 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 пекінська, безрозсадний спосіб, рідке комплексне мінеральне добриво, норми добрив, маса головки, урожайність, якість продукції.

Dydiv O. The influence of liquid complex fertilizers (LCF 3:18:18) on yield and quality of Chinese cabbage

Chinese cabbage is demanding on soil fertility, as well as provision of macro- and microelements. A high yield of Chinese cabbage is obtained on fertile, loamy soils, the pH is close to neutral. Due to a violation of the balance of mineral substances in the soil and a lack of moisture, plants lag behind in growth.

In ecological terms, liquid complex fertilizers (LCF 3:18:18), which are easily absorbed by plants, are the effective mineral fertilizers. The studies on the influence of different rates of liquid complex fertilizers (LCF 3:18:18) on the yield and biochemical composition of Chinese cabbage were conducted in the conditions of the Western Forest Steppe of Ukraine on dark grey podzolic light loamy soils.

The subject of the research was a hybrid of Chinese cabbage called Enduro F₁. The scheme of the experiment included the following variants: 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 three years of the research, a large length (27 and 30 cm), long width (13-14 sm) and weight of heads (1000 and 1100 g), density of 8 and 9 points, were obtained on the variants with LCF – 160 l/ha and LCF – 200 l/ha, while in the control version (without fertilizers) these figures were the lowest and amounted for 19.9 cm and 600 g respectively.

Having applied the field-seeded method of growing Chinese cabbage 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 Chinese cabbage

*Науковий консультант: академік НААН, професор, д. с.-г. н. Хареба В. В.

heads (74,2 and 84,6 t/ha), which exceeds the control (without fertilizers – 49.4 t/ha) by 24.8 and 35.4 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 Chinese cabbage heads, in particular, one obtained the highest content of dry matter (8.56 %), total sugar (2.72 %), ascorbic acid (32.8 mg/%), protein (1.84 %) in version 4 at (LCF) the rate of 120 l/ha. 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 the rate of 160 l/ha in order to obtain a high yielding capacity with good quality of Chinese cabbage heads of the Enduro F₁ hybrid. One should apply the field-seeded method of cultivation on dark grey podzolic soils in the Western Forest Steppe of Ukraine.

Key words: Chinese cabbage, field-seeded method, liquid complex mineral fertilizer, fertilizer rates, length and long width of the head, yielding capacity, product quality.

Постановка проблеми. Умови Західного Лісостепу України сприятливі для вирощування високих урожаїв різних видів капуст, зокрема капусти пекінської. Аналізуючи літературні джерела, варто зауважити, що одним із важливих факторів підвищення врожайності овочевих культур є внесення органічних і мінеральних добрив, мікродобрив, регуляторів росту та їх комбіноване застосування [1].

Для формування високого врожаю капусти пекінської з доброю якістю продукції, крім основних елементів живлення, важливу роль відіграють мікроелементи, які входять до складу ферментів, а також те, в якому стані подається добриво рослині. Рідкі комплексні мінеральні добрива стимулюють ріст рослин капусти пекінської, прискорюють їх розвиток, підвищують стійкість до несприятливих умов зовнішнього середовища та хвороб. Особливо це проявляється в період весняного та літнього браку вологи, коли тверді мінеральні добрива важкодоступні для кореневої системи рослин капусти. За наявності мікроелементів, які подаються у рідкому стані, рослини капусти пекінської краще засвоюють основні елементи живлення [10].

Внесення рідких добрив та способи вирощування – один із найбільш швидкодіючих чинників, який впливає на врожайність та якість овочевої продукції [5]. Тому з огляду вдосконалення технології вирощування і одержання екологічно безпечної продукції капусти пекінської 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 пекінська (*Brassica rapa* L. var. *pekinensis* (Lour. Kitam.) належить до родини капустяних (*Brassicaceae*). Вона – одна з найпоширеніших овочевих культур серед усіх видів капуст, яку сьогодні вирощують в усьому світі у відкритому та захи-

щеному ґрунті як повторну культуру, оскільки ця рослина однорічна та скоростигла. Вона має добру лежкість під час зберігання, що сприяє надходженню її до споживача у свіжому вигляді весь рік [9].

Капуста пекінська має високі смакові якості та харчову цінність. За білково-амінокислотним складом вона посідає перше місце серед салатних рослин. Тому часте вживання в їжу культури зменшує розвиток раку в організмі, очищує кров, цілюще впливає на шлунково-кишковий тракт, печінку, жовчний міхур, сприяє загоюванню виразки шлунка. Аналіз публікацій свідчить, що врожайність і якість капусти пекінської значною мірою залежать від багатьох чинників. За даними [3; 4] необхідно врахувати біологічні особливості гібридів капусти пекінської для конкретної ґрунтово-кліматичної зони, систему обробітку та способи вирощування, за яких можна одержати високі врожаї цієї культури.

Відомо, що одним із суттєвих факторів підвищення врожайності овочевих культур, зокрема капустяних, є внесення органічних та мінеральних добрив. В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах внесення твердих мінеральних добрив у нормі N₁₂₀P₉₀K₁₂₀ на фоні 3 т/га CaCO₃ забезпечило високий урожай головок капусти пекінської (95,7 т/га) з доброю якістю продукції [3; 10].

За даними багатьох науково-дослідних установ країни, доцільне при вирощуванні капусти пекінської 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 у ґрунті щорічно розкладається 40–50 т органічної маси попередника. Підвищені й високі норми твердих азотних добрив, особливо, коли їх вносять без урахування біологічних особливостей культури й сорту, оптимального співвідношення між NPK, сприяють накопиченню нітратів у головках капусти [8].

Постановка завдання. Наше завдання – вивчити вплив норм рідких комплексних мінеральних добрив (РКД 3:18:18) на врожайність та якість головок капусти пекінської за безрозсадного 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 2019–2021 рр. У досліджах застосовували рідке комплексне мінеральне добриво (РКД 3:18:18) вітчизняного виробництва (ЗАТ «Черкасазот»). 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.

Влітку 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 [2]. Попередником капусти пекінської була рання картопля. Капусту пекінську гібрида Ендуро F₁ вирощували безрозсадним способом. Строки висіву насіння – I декада липня на глибину 1,5–2,0 см, за схемою 60×20 см.

Облікова площа ділянки – 18 м². Повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематичне. Ґрунт дослідного поля темно-сірий опідзолений легкосуглинковий в орному горизонті (0–20 см), характерний такими агрохімічними показниками: рН_{сол.} – 5,4–5,7, гідролітична кислотність – 2,3–3,3 мг-екв./100 г ґрунту, сума увібраних основ – 12,0–14,5 мг-екв./100 г ґрунту, вміст гумусу – 1,3–2,0 %, забезпеченість легкогідролізованим азотом (за Корнфілдом) – 118–129 мг/кг, рухомим фосфором (за Кірсановим) – 118–150 мг/кг, обмінним калієм (за Кірсановим) – 82–115 мг/кг, кальцій обмінний – 5,1–6,3 мг-екв./100 г, магній обмінний – 1,1–1,8 мг-екв./100 г. Технологія вирощування капусти пекінської загальноприйнята для умов Західного Лісостепу України.

Догляд за посівами передбачав інтегрований захист від бур'янів та шкідників. У період вегетації проводили фенологічні спостереження за рослинами капусти пекінської, де відзначали: дату появи сходів, утворення розетки листя, форму-

вання головки, технічну стиглість. Обліковували врожай суцільно ваговим методом у третій декаді жовтня, визначаючи середню масу головки та її довжину й ширину, урожайність і товарність головок.

У зібраних головках капусти пекінської 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) [7]. Статистичну обробку отриманих даних результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу за методикою Б. А. Доспехова та за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення Excel і Statistica 6.0 [6].

Дослідженнями встановлено, що норми внесення рідкого комплексного мінерального добрива (РКД 3:18:18) впливали на масу, довжину, ширину, урожайність, товарність та щільність головок капусти пекінської.

У середньому за три роки досліджень (табл. 1) висота головки змінювалася в межах від 19 см (контроль) до 30 см (РКД – 200 л/га), приріст до контролю становив від 2 см (без добрив) до 11 см (РКД – 200 л/га).

Ширина головки та її щільність збільшувалися прямо пропорційно до збільшення норм рідких комплексних мінеральних добрив. Найбільшу ширину (13 і 14 см) та щільність (9 і 8 балів) головок капусти пекінської спостерігали за внесення РКД у нормі 160 і 200 л/га. Приріст до контролю (без добрив) за шириною головки становив 4 (РКД – 160 л/га) і 5 см (РКД – 200 л/га), а за щільністю – 9 і 8 балів відповідно до варіанта.

Отже, аналіз показав, що менш сприятливі ґрунтово-кліматичні умови були у 2019 р. порівняно із 2020 та 2021 роками, що загалом позначилося на зменшенні розмірів та маси, а відповідно на врожайності й товарності головок капусти пекінської.

Встановлено, що в середньому за три роки досліджень (табл. 2) внесення рідких комплексних добрив сприяло збільшенню товарності головок капусти пекінської від 93,2 (РКД – 40 л/га) до 97,8 % (РКД – 160 л/га), тоді як на контролі цей показник був найменший (90,4 %).

Результати досліджень показали, що маса головки капусти пекінської змінювалась від 600 (контроль) до 1100 г (РКД – 200 л/га) залежно від погодних умов вегетаційного періоду та особливостей застосування рідких комплексних мінеральних добрив у овочевій сівозміні. А також слід

зауважити, що систематичне застосування мінеральних добрив у овочевій сівозміні в опти-

мальних нормах сприяє її стабілізації та економним використанням ґрунтових запасів вологи.

Таблиця 1

**Якісні показники врожаю капусти пекінської
залежно від норм рідких комплексних добрив, середнє за 2019–2021 рр.**

Варіант досліджу	Висота головки, см	±, до контролю	Ширина головки, см	±, до контролю	Щільність, бали	±, до контролю
Без добрив (контроль)	19	-	9	-	3	
РКД – 40 л/га	21	2	10	1	4	1
РКД – 80 л/га	22	3	11	2	5	2
РКД – 120 л/га	25	6	12	3	7	4
РКД – 160 л/га	27	8	13	4	9	6
РКД – 200 л/га	30	11	14	5	8	5

Таблиця 2

**Урожайність і товарність капусти пекінської
залежно від норм рідких комплексних добрив, середнє за 2019–2021 рр.**

Варіант досліджу	Товарність, %	Маса головки, г	Урожайність, т/га	Приріст до контролю	
				т/га	%
Без добрив (контроль)	90,4	600	49,4	-	-
РКД – 40 л/га	93,2	750	54,8	6,4	13,0
РКД – 80 л/га	95,6	820	68,8	19,4	39,2
РКД – 120 л/га	96,2	950	74,2	24,8	50,2
РКД – 160 л/га	97,8	1000	84,6	35,2	71,2
РКД – 200 л/га	96,4	1100	85,8	36,4	73,6

Найменшу врожайність капусти пекінської спостерігали у контрольному варіанті (без добрив) – 49,4 т/га. Внесення рідких комплексних добрив сприяло підвищенню врожайності капусти пекінської. Так, приріст до контролю становив від 6,4 т/га (РКД – 40 л/га) до 36,4 т/га (РКД – 200 л/га).

За безрозсадного способу вирощування збільшення норми рідкого комплексного мінерального добрива (РКД 3:18:18) у три рази (РКД – 160 л/га) виявилось дуже ефективним. Зокрема врожайність капусти пекінської порівняно з контролем зросла на 35,2 т/га або 71,2 %. За внесення рідкого комплексного добрива в нормі (РКД – 200 л/га) приріст урожаю головок капусти пекінської порівняно з нормою (РКД – 160 л/га)

становив лише 1,2 т/га або 2,4 %. Підвищені норми добрив (РКД – 200 л/га) сприяли незначному зростанню врожайності та зниженню якості товарної продукції капусти пекінської.

Ефективність добрив значною мірою зумовлює агрофізичні, агрохімічні та мікробіологічні властивості ґрунтів, що неабияк позначається на якості агропродукції. Мінеральні добрива – один з найбільш активних і швидкодіючих чинників впливу на обмін речовин у рослинах та на якість овочевої продукції. Тож для підвищення врожайності та покращання якості продукції капусти пекінської 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 пекінської.

З аналізу табл. 3 бачимо, що загалом рідкі комплексні мінеральні добрива покращують якість товарної продукції капусти пекінської. Так, за внесення рідких мінеральних добрив у нормі РКД – 80 л/га зріс вміст сухої речовини (8,15 %) порівняно з конт-

ролем на 1,03 %. Високий вміст: сухої речовини (8,56 та 7,28 %); розчинних сухих речовин (8,16 та 7,48 %); загального цукру (2,72 та 2,56 %); вітаміну «С» (32,82 та 26,12 мг%); білка (1,84 і 1,92 %) виявлено у варіантах, де вносили РКД у нормі 120 та 160 л/га. За внесення підвищених норм рідких комплексних мінеральних добрив РКД – 200 л/га спостерігали зниження вмісту сухої речовини до 5,48 %, цукрів – 1,54 %, вітаміну «С» – 19,44 мг, % (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив рідкого комплексного мінерального добрива (РКД 3:18:18) на біохімічні показники капусти пекінської, середнє за 2019–2021 рр.

Варіант досліджу	Розчинні сухі речовини, %	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Вітамін С, мг/%	Білок, %	Нітрати, мг/кг
Без добрив (контроль)	7,22	7,12	2,18	20,26	1,12	628
РКД – 40 л/га	7,46	7,25	2,26	22,44	1,25	648
РКД – 80 л/га	7,82	8,15	2,48	26,60	1,43	780
РКД – 120 л/га	8,16	8,56	2,72	32,82	1,84	810
РКД – 160 л/га	7,48	7,28	2,56	26,12	1,92	848
РКД – 200 л/га	6,14	5,48	1,54	19,44	1,09	860

У середньому за три роки досліджень уміст нітратів у головках капусти пекінської коливався в межах від 628 мг/кг (контроль – без добрив) до 860 мг/кг (РКД – 200 л/га) та не перевищував ГДК в усіх варіантах досліджу.

Висновки. Одержані результати досліджень з вивчення ефективності різних норм рідких комплексних мінеральних добрив (РКД 3:18:18) за безрозсадного способу вирощування капусти пекінської на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України актуальні. Встановлено, що застосування рідких комплексних мінеральних добрив у нормі РКД – 160 л/га дало змогу одержати високий урожай товарних головок капусти пекінської (84,6 т/га) з доброю якістю 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., Дидів І. В., Матковська М. М. Урожайність і якість гібридів капусти пекінської в умовах західного регіону України. *Вісник ЛНАУ: агрономія*. 2012. № 16. С. 357–361.
4. Дидів О. Й. Урожайність, якість і придатність до зберігання гібридів капусти пекінської в умовах Західного Лісостепу України. *Інновації у виробництві,*

зберіганні та переробці рослинницької сировини: матеріали тез Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 50-річчю створення кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Лесика та 120-річчю НУБіП України (м. Київ, 26–27 червня 2018 року). Київ: ЦП КОМПРИНТ, 2018. С. 69–70.

5. Дидів О. Й., Хареба В. В., Дидів І. В., Бальковський В. В., Денис В. Урожайність та якість капусти пекінської залежно від застосування мікродобрива «5 ELEMENT» у Західному Лісостепу України. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XXII Міжнар. наук.-практ. форуму* (м. Львів, 5–7 жовтня 2021 року). Львів: ННВК«АТБ». 2021. С. 288–292.

6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

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

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

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

10. Nurzylnski J. Nawozenie roslin ogroddniczych. Lublin: Wydawnictwo AR, 2013. 179 s.

Стаття надійшла 29.09.2022