

УДК 631.8:[631.559.003.1:635.35-167]

DOI: 10.31359/2312-3427-2019-3-285

Г.І. Яровий, д-р с.-г. наук, професор

gregoryyarovyi@gmail.com

Т.А. Романова, канд. с.-г. наук, доцент

at_romanova@ukr.net

orcid.org/0000-0001-5179-8241

О.В. Романов, канд. с.-г. наук, доцент

romanovoleksij@gmail.com

orcid.org/0000-0001-8144-4911

М.С. Пономарьова, канд. екон. наук, доцент

univerms@ukr.net

orcid.org/0000-0001-8463-821X

О.М. Брагін, канд. с.-г. наук, доцент

oleksbragin@gmail.com

orcid.org/orcid 0000-0001-8104-4088

Л.А. Свиридова, канд. с.-г. наук, доцент

agrofak.knau@gmail.com

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

О.В. Куц, д-р с.-г. наук, старш. науковий співробітник

kutzalexandr@gmail.com

orcid.org/orcid 0000-0003-2053-8142

Інститут овочівництва і баштанництва НААН України

**ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ ЦВІТНОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ
ЖИВЛЕННЯ ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ**

В статті представлено результати досліджень щодо впливу мінеральних добрив та біостимуляторів на урожайність та якість продукції, а також економічні та енергетичні показники вирощування капусти цвітної за її вирощування в умовах краплинного зрошення у Лівобережному Лісостепу України. Встановлено, що внесення нітроамофоски в дозі N_{90} P_{90} K_{90} та біостимулятора Аміноплант Вуксал Біо нормою 2 л/га сприяє отриманню рослин з найкращими біометричними показниками. За такого способу удобрення маса однієї головки та

урожайність виявилися максимальними, а економічна та енергетична ефективність найвищими.

Ключові слова: *капуста цвітна, удобрення, біостимулятор, продуктивність, урожайність, краплинне зрошення, економічна та енергетична ефективність.*

Постановка проблеми. Господарча діяльність знаходиться під впливом факторів як зовнішнього, так і внутрішнього середовища і не може розглядатись у відриві від тих змін, що відбуваються в економічній системі [1-3]. Капустяні рослини дуже вимогливі до елементів мінерального живлення [4]. Вони характеризуються відносно великим виносом поживних речовин і споживають їх у різні періоди неоднакову кількість. Дефіцит або надлишок хоча б одного з елементів живлення має вплив на процеси їх використання перетворення у рослині [5, 6]. Дослідженнями особливостей технологічних прийомів вирощування капустяних овочевих рослин, в тому числі капусти цвітної займалися вчені О.Д. Вітанов, Л.М. Пузік, Р.П. Гладких, О.В. Куц, Т.В. Парамонова, О.В. Романов., Лихацький В.І., Чередниченко В.М., Т.А. Романова, Гайова Л.О. [6-18]. Проте питання живлення рослин капусти цвітної в Україні досліджені недостатньо. Вони потребують подальшого вивчення стосовно різних систем живлення, доз мінеральних добрив, сортового та гібридного складу, екологічних умов, способів зрошення та погодних умов вегетації. Вивченню цього важливого та актуального питання і присвячені дослідження, проведені нами у 2017-2018 рр. на базі дослідного поля кафедри плодовоовочівництва і зберігання Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва.

Мета і завдання досліджень – визначити найбільш економічно ефективні способи живлення капусти цвітної за краплинного зрошення в природно-кліматичних умовах Лівобережного Лісостепу України.

Методика проведення досліджень. Дослідження проводили з гібридом капусти цвітної іноземної селекції Лекану F₁ за вимогами „Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві” [19], Методики полевого опыта [20], Методики опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве [21]. Розміщення ділянок в досліді – систематичне, повторність – чотириразова, площа облікової ділянки – 21 м² (7,5x2,8 м), попередник – соя, густота рослин – 26,8 тис. шт/га, площа живлення – 0,35 м². Добрива вносили згідно схеми досліду у вигляді нітроамофоски та висококонцентрованого біостимулятору-антистресанту Вуксал Біо Аміноплант.

Виклад основного матеріалу. Згідно з отриманими даними, нами не було відмічено значної різниці між варіантами стосовно строків проходження рослинами капусти цвітної гібриду Лекану фенологічних фаз росту і розвитку, хоча на варіантах, де застосовували мінеральні добрива у вигляді нітроамофоски та Вуксал Біо Аміноплант спостерігалось більш раннє настання фази початку та масового формування головки, що свідчить про незначне скорочення вегетаційного періоду рослин капусти цвітної за застосування добрив і регуляторів росту.

Динаміка висоти рослин капусти цвітної гібриду Лекану F_1 залежно від досліджуваних факторів наведена у рис. 1. Згідно отриманих даних, висота рослин при висаджуванні на всіх варіантах була майже однаковою. Протягом вегетації висота рослин збільшувалась до 25 см на контрольному варіанті, до 25,3 см – на варіанті з застосуванням лише нітроамофоски, до 25,5 см – на варіанті, де вносили $N_{90} P_{90} K_{90}$ + Вуксал Біо Аміноплант (1 л/га) та до 28,7 см – на варіанті $N_{90} P_{90} K_{90}$ + Вуксал Біо Аміноплант (2 л/га).

В процесі спостережень нами була відмічена закономірність збільшення цього показника протягом вегетаційного періоду при застосуванні добрив і біостимулятора Аміноплант Біо Вуксал порівняно з контрольним варіантом без добрив.

Найбільша висота рослин капусти цвітної гібриду Лекану F_1 під кінець вегетації (28,7 см) нами була відмічена на варіанті, де вносили нітроамофоску разом з аміноплантом ($N_{90} P_{90} K_{90}$ + Вуксал Аміноплант Біо (2 л/га), що на 3,7 см вище за контрольний варіант та на 3,4 см вище за варіант де вносили одну лише нітроамофоску ($N_{90} P_{90} K_{90}$ врозкид навесні), а також на 3,2 см більше за варіант, де вносили нітроамофоску разом з аміноплантом в дозі 1 л/га ($N_{90} P_{90} K_{90}$ + Вуксал Аміноплант Біо (1 л/га).

Виходячи з вищезазначеного, за показником «висота рослин», найкращим себе зарекомендував варіант, де вносили нітроамофоску в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$ та біостимулятор Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га, де висота рослин на кінець вегетації виявилася найбільшою і становила 28,7 см.

За отриманими експериментальними даними кількість листків у рослин капусти цвітної гібриду Лекану F_1 при висаджуванні на всіх варіантах була однаковою і становила 5 шт. Протягом вегетації вона збільшувалась до 20,4 шт. на контрольному варіанті, до 22,1 шт. – на варіанті з нітроамофоскою $N_{90} P_{90} K_{90}$ врозкид навесні, до 22,4 шт. – на варіанті, де вносили $N_{90} P_{90} K_{90}$ + Вуксал Аміноплант Біо (1 л/га) та до 23,7 шт. – на варіанті $N_{90} P_{90} K_{90}$ + Вуксал Аміноплант Біо (2 л/га).

В процесі спостережень нами була відмічена закономірність збільшення цього показника протягом вегетаційного періоду при застосуванні добрив і біостимулятора Вуксал Біо Аміноплант порівняно з контрольним варіантом без добрив.

Максимальна кількість листків у рослин капусти цвітної гібриду Лекану F₁ під кінець вегетації (23,7 шт.) нами була спостережена на варіанті, де вносили нітроамофоску разом з аміноплантом (N₉₀ P₉₀ K₉₀ + Вуксал Біо Аміноплант (2 л/га), що на 3,3 шт. більше за контрольний варіант, на 1,6 шт. більше за варіант де вносили одну лише нітроамофоску (N₉₀ P₉₀ K₉₀ врозкид навесні) та на 1,3 шт. більше за варіант, де вносили нітроамофоску разом з аміноплантом в дозі 1 л/га (N₉₀ P₉₀ K₉₀ + Вуксал Аміноплант Біо (1 л/га)).

Отже, за показником «кількість листків» найкращим себе зарекомендував варіант, де вносили нітроамофоску в дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ та біостимулятор Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га, де висота рослин виявилася найбільшою і становила наприкінці вегетації 23,7 шт.

Діаметр розетки листків рослин капусти цвітної при висаджуванні на всіх варіантах був однаковим і становив 10,8 см (рис. 1). Протягом росту і розвитку рослин він збільшувався до 22,9 см на контрольному варіанті без добрив, до 24,9 см – на варіанті з однією нітроамофоскою, до 26,1 см – на варіанті, де вносили N₉₀ P₉₀ K₉₀ + Вуксал Аміноплант Біо (1 л/га) та до 27,2 см – на варіанті N₉₀ P₉₀ K₉₀ + Вуксал Аміноплант Біо (2 л/га).

Нами була відмічена закономірність збільшення діаметру розетки листків протягом вегетаційного періоду при застосуванні добрив і біостимулятора Аміноплант Вуксал біо порівняно з контрольним варіантом без добрив.

Найбільший діаметр розетки листків рослин капусти цвітної гібриду Лекану F₁ під кінець вегетації (27,2 см) відмічено на варіанті, де вносили нітроамофоску разом з аміноплантом (N₉₀ P₉₀ K₉₀ + Вуксал Аміноплант Біо (2 л/га), що на 4,3 см більше за варіант без добрив (контроль), на 2,3 см більше за варіант де вносили одну лише нітроамофоску (N₉₀ P₉₀ K₉₀ врозкид навесні) та на 1,1 см більше за варіант, де вносили нітроамофоску разом з аміноплантом в дозі 1 л/га (N₉₀ P₉₀ K₉₀ + Вуксал Аміноплант Біо (1 л/га)).

Таким чином, за показником «діаметр розетки листків» найкращим себе зарекомендував варіант, де вносили нітроамофоску в дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ та біостимулятор Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га, де діаметр розетки листків на кінець вегетації виявився максимальним і становив 27,2 см (рис. 1).

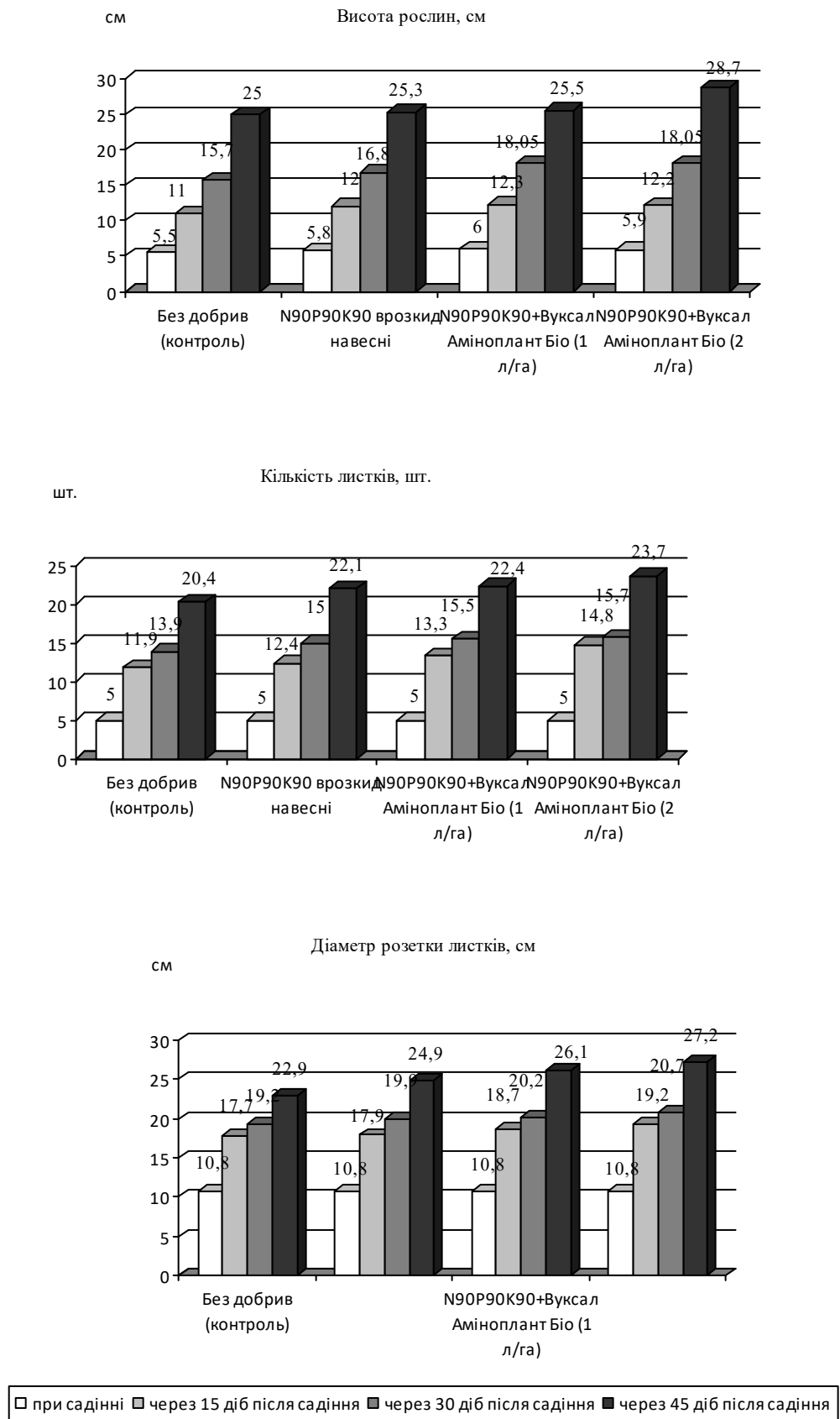


Рис. 1. Динаміка біометричних показників рослин капусти цвітної залежно від застосування добрив та біостимуляторів в середньому за 2017-2018 рр.

Капусту цвітну в 2017 та 2018 році ми збирали двічі. При першому збиранні в середньому за два роки діаметр головки коливався від 11,1 до 12,9 см, при другому збиранні – від 11,7 до 13,2 см. В середньому за два збори цей показник знаходився в межах від 11,4 до 13,1 см (рис. 2).

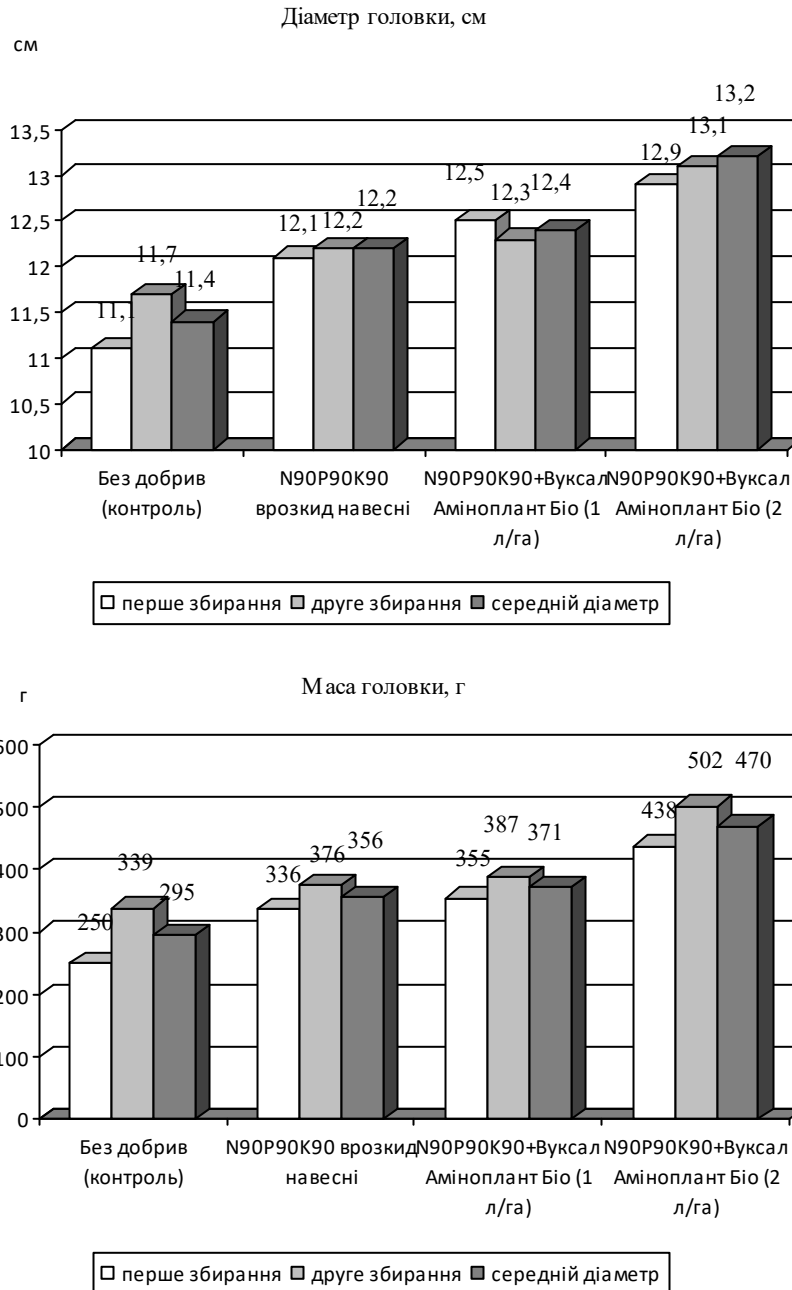


Рис. 2. Діаметр та маса головки капусти цвітної залежно від застосування добрив та біостимуляторів в середньому за 2017-2018 рр.

На контрольному варіанті без добрив діаметр головки капусти цвітної в середньому за два збори становив 11,4 см (11,1 см та 11,7 см відповідно). Внесення навесні однієї лише нітроамофоски сприяло збільшенню розміру головки в середньому до 12,2 см, до 12,4 см – на

варіанті, де вносили $N_{90} P_{90} K_{90} + \text{Вуксал Аміноплант Біо}$ (1 л/га) та до 13,1 см – на варіанті $N_{90} P_{90} K_{90} + \text{Вуксал Аміноплант Біо}$ (2 л/га). Така сама закономірність спостерігалась і в межах кожного з збирань - збільшення діаметру головки при застосуванні добрив і біостимулятора Аміноплант Вуксал біо порівняно з контрольним варіантом без добрив.

Таким чином, за показником «діаметр головки» найкращим себе зарекомендував варіант, де вносили нітроамофоску в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$ та біостимулятор Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га, де діаметр головки як і в межах кожного зі зборів, так і в середньому виявився максимальним і становив 13,2 см. При першому збиранні маса головки капусти цвітної гібриду Лекану F_1 (продуктивність) коливалася від 250 до 438 г, при другому збиранні продуктивність знаходилася в межах від 339 до 502 г (рис. 2). В середньому за два збори маса однієї головки знаходилася в межах від 295 до 470 г. На контрольному варіанті без добрив маса однієї головки або продуктивність капусти цвітної гібриду Лекану в середньому за два збори становила 295 г (250 та 339 г відповідно при першому та другому). Внесення навесні однієї нітроамофоски в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$ сприяло достовірному збільшенню маси головки в середньому до 356 г, до 371 г – на варіанті, де вносили $N_{90} P_{90} K_{90} + \text{Вуксал Аміноплант Біо}$ (1 л/га) та до 470 г – на варіанті, де застосовували нітроамофоску в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо (2 л/га). Така сама закономірність спостерігалась і в межах кожного зі збирань – ми відмічали достовірне збільшення продуктивності капусти цвітної гібриду Лекану F_1 при застосуванні мінерального добрива як самостійно, так і разом із біостимулятором Аміноплант Вуксал біо порівняно з контрольним варіантом без добрив: на 86 г, на 105 та на 188 г (перше збирання) і на 37 г, на 48 та на 163 г (друге збирання). Отже, за цим показником, найкращим себе зарекомендував також варіант, де вносили нітроамофоску в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га, де маса однієї головки як і в межах кожного зі зборів, так і в середньому виявився максимальною і становила 438 г, 502 г та 407 г відповідно. Урожайність капусти цвітної гібриду Лекану в умовах 2018 р. знаходилася в межах від 8,4 до 13,4 т/га (табл. 1). На контрольному варіанті без добрив урожайність головок капусти цвітної гібриду Лекану становила 8,4 т/га. Внесення навесні однієї нітроамофоски в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$ сприяло достовірному збільшенню рівня врожайності капусти цвітної до 10,2 т/га, додавання до нітроамофоски біостимулятора Вуксал Аміноплант Біо в дозі 1 л/га призвело до суттєвого збільшення врожайності на 2,2 т/га (до 10,6

т/га), що більше за контроль без добрив та на 0,4 т/га та більше за внесення самої лише нітроамофоски.

1. Урожайність капусти цвітної залежно від застосування добрив та біостимуляторів (в середньому за 2017-2018 рр.)

| Варіант | Перше збирання, т/га | Друге збирання, т/га | Загальна урожайність, т/га | + - до контролю | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------------|-----------------|----|
| | | | | т/га | % |
| Без добрив (контроль) | 7,1 | 9,7 | 8,4 | - | - |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ врозкид навесні | 9,6 | 10,7 | 10,2 | 1,8 | 21 |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Вуксал Аміноплант Біо (1 л/га) | 10,1 | 11,1 | 10,6 | 2,2 | 26 |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Вуксал Аміноплант Біо(2 л/га) | 12,5 | 14,3 | 13,4 | 5,0 | 59 |

На варіанті, де застосовували нітроамофоску в дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо, але вже нормою 2 л/га, в середньому за 2017-2018 рр. отримали найвищий рівень врожайності – 13,4 т/га. Прибавка до контрольного варіанту без добрив становила 5,0 т/га. Крім того, при цьому отримали прибавку 3,2 та 2,8 т/га як порівняно с самостійним внесенням нітроамофоски, так із внесенням нітроамофоски с Аміноплантом нормою 1 л/га. Отже, підсумовуючи вищезазначене, можна стверджувати, що за показником «урожайність» найкращим є варіант з внесенням нітроамофоски в дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га. Урожайність при цьому була найвищою, становила 13,4 т/га і достовірно перевищувала як контрольний варіант без добрив, так і всі інші досліджувані варіанти. (див. табл. 1). В умовах сьогодення будь-яка технологія виробництва, в тому числі і капусти цвітної повинна забезпечувати не тільки високий рівень врожайності та його нормативну якість, а й бути економічно вигідною та доцільною.

Економічну ефективність вирощування капусти цвітної в повній мірі характеризують такі показники як чистий прибуток, собівартість продукції та рентабельність вирощування. При проведенні розрахунків використовували отриману середню за 2017-2018 р. врожайність капусти цвітної та діючі розцінки на ручні роботи та оплату праці механізаторів, а також ціни на розсаду, паливно-мастильні матеріали, добрива, пестициди

тощо. Типові норми виробітку на ручні і механізовані роботи використовували згідно „Типових норм на ручні роботи в рослинництві”, 1986 р. і „Типових норм на механізовані сільськогосподарські роботи”, 1982 р.

Проведені розрахунки свідчать про те, що вирощування капусти цвітної є справою прибутковою та рентабельною (табл. 2). На контрольному варіанті без добрив чистий прибуток був мінімальним і складав 24,8 тис. грн/га при найвищій собівартості 6,05 тис. грн/т і найнижчій рентабельності 49 %. Виробничі витрати на цьому варіанті також були найнижчими і становили 50,8 тис. грн/га. Виробничі витрати в досліді знаходилися в межах від 50,8 до 55,1 тис./грн/га і були найбільшими (55,1 тис. грн./га) при вирощуванні гібриду Лекану F₁, за внесення нітроамофоски в дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га, але за рахунок більшої врожайності цей варіант забезпечував отримання максимального чистого прибутку – 65,5 тис. грн./га при найвищому рівні рентабельності 119 % та найменшій собівартості 4,11 тис. грн/т.

2. Економічна ефективність вирощування капусти цвітної залежно від застосування добрив та біостимуляторів

| Варіант | Урожайність, т/га | Ціна реалізації, грн./кг | Вартість урожайності, тис.грн./га | Виробничі витрати, тис.грн./га | Чистий прибуток, тис.грн./га | Собівартість продукції, тис.грн./т | Рівень рентабельн ості, % |
|--|----------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------|
| Без добрив (контроль) | 8,4 | 9,0 | 75,6 | 50,8 | 24,8 | 6,05 | 49 |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ врозкид навесні | 10,2 | 9,0 | 91,8 | 52,1 | 39,7 | 5,11 | 76 |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Аміноплант Wuxal BIO (1 л/га) | 10,6 | 9,0 | 95,4 | 53,7 | 41,7 | 5,07 | 78 |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Аміноплант Wuxal BIO (2 л/га) | 13,4 | 9,0 | 120,6 | 55,1 | 65,5 | 4,11 | 119 |

Застосування тільки самої нітроамофоски під капусту цвітну в дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ врозкид навесні забезпечило отримання чистого прибутку в розмірі 39,7 тис. грн./га при рівні рентабельності 76% та собівартості 5,11 тис. грн/т. Витрати при цьому складала 91,8 тис.грн/га.

Внесення нітроамофоски в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$ з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 1 л/га збільшувало виробничі витрати до 53,7 тис./грн/га, підвищення прибутку до 41,7 тис. грн/га, росту до 78% рівня рентабельності та собівартості 5,07 тис. грн/т.

Таким чином, за показником «економічна ефективність» найефективнішим є застосування нітроамофоски в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га. Виробничі витрати при цьому хоч і є найбільшими (55,1 тис. грн./га), але за рахунок більшої врожайності цей варіант забезпечує отримання максимального чистого прибутку – 65,5 тис. грн./га при найвищому рівні рентабельності 119 % та найменшій собівартості 4,11 тис.грн/т.

Сільське господарство є чи не єдиною галуззю матеріального виробництва, яка здатна не тільки витрачати, але і, завдяки фотосинтезу рослин, накопичувати енергію у врожаї. Поряд із загально прийнятими методами оцінки економічної ефективності виробництва продукції рослинництва через вартісні та трудові показники останнім часом в світовій практиці застосовують також універсальний енергетичний показник – співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її отримання енергії. Це дає змогу найбільш точно врахувати не тільки прямі витрати енергії на технологічні процеси і операції, а також і енергію, акумульовану в різних засобах виробництва і в виробленій продукції.

Для об'єктивної оцінки овочевої продукції з урахуванням не тільки калорійності, а й біологічно активних сполук необхідно використовувати коефіцієнт споживчої цінності овочів, розроблений О.С. Болотських та М.М. Довгаль [22].

Ефективність енерговитрат в повній мірі характеризує коефіцієнт біоенергетичної ефективності, який розраховують за формулою:

$$K = \frac{Q_n}{Q_v} \cdot f, \text{ де}$$

K – коефіцієнт біоенергетичної ефективності,

Q_n – енергія, накопичена господарсько цінною частиною врожаю, МДж/га,

Q_v – енергія, витрачена на виробництво овочів, МДж/га,

f – коефіцієнт споживчої цінності продукту.

В наших дослідженнях (табл. 3) найбільші витрати енергії на вирощування капусти цвітної у гібрида Лекану F_1 відзначалися за внесення нітроамофоски в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га і становили 57476 МДж/га, найменші – на варіанті без добрив – 42336 МДж/га, але за рахунок вищого рівня врожайності в продукції гібриду Лекану F_1 за внесення нітроамофоски в

дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га вміщувалось більше енергії в порівнянні з іншими варіантами – 13346 МДж/га.

3. Енергетична ефективність вирощування капусти цвітної залежно від застосування добрив та біостимуляторів

| Варіант | Витрати енергії на вирощування, МДж/га | Урожайність, т/га | Вміст сухої речовини в продукції, % | Енергетична цінність сухої речовини, МДж/кг | Вміст енергії в продукції, МДж/га | Коефіцієнт енергетичної ефективності |
|---|--|-------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Без добрив (контроль) | 42336 | 8,4 | 8,0 | 12,45 | 8366 | 0,20 |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ врозкид навесні | 48512 | 10,2 | 8,0 | 12,45 | 10159 | 0,21 |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Аміноплант Wuxal Біо (1 л/га) | 49509 | 10,6 | 8,0 | 12,45 | 10558 | 0,21 |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Аміноплант Wuxal Біо (2 л/га) | 57476 | 13,4 | 8 | 12,45 | 13346 | 0,23 |

Коефіцієнт енергетичної ефективності був найбільшим при вирощуванні гібриду Лекану F₁ за вирощування внесення нітроамофоски в дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га F₁ і становив 0,23, найменшим – при вирощуванні гібриду Лекану F₁ без добрив (0,20). При вирощуванні гібриду Лекану F₁ за внесення самої нітроамофоски в дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ та азом біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 1 л/га коефіцієнт енергетичної ефективності був однаковим і становив 0,21.

Отже, за показником «енергетична ефективність» найефективнішим є застосування нітроамофоски в дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га. Витрати енергії при цьому є найбільшими – 57476 МДж/га, але за рахунок більш високого рівня врожайності, вміст енергії в продукції (13346 МДж/га) і коефіцієнт енергетичної ефективності (0,23) є найбільшими.

Висновки. Внесення нітроамофоски в дозі N₉₀ P₉₀ K₉₀ та біостимулятора Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га сприяє отриманню рослин з найкращими біометричними показниками: найбільшою висотою

(28,7 см), максимальною кількістю листків (23,7 шт.), найбільшим діаметром розетки листків (27,2 см) та діаметром головки (13,1 см). За показником «продуктивність однієї рослини» найкраще себе зарекомендував також цей варіант, де маса однієї головки, як в межах кожного зі зборів, так і в середньому, виявилася максимальною і становила 438 г, 502 та 407 г відповідно. Урожайність в середньому за роки досліджень при цьому була найвищою і становила 13,4 т/га та перевищувала всі інші варіанти на 2,8-5,0 т/га. За розрахунками економічної ефективності кращим виявився також цей варіант, який забезпечив отримання максимального чистого прибутку (65,5 тис. грн./га) при найвищому рівні рентабельності (119 %) та найменшій собівартості (4,11 тис.грн/т). Розрахунки енергетичної ефективності» підтвердили більш високу ефективність застосування нітроамофоски в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$ разом з біостимулятором Вуксал Аміноплант Біо нормою 2 л/га. Вміст енергії в продукції (13346 МДж/га) і коефіцієнт енергетичної ефективності (0,23) при цьому були найбільшими.

Бібліографічний список.

1.Рябуха М.С. Конкуренція як категорія ринкових відносин та конкурентоспроможність як предмет наукових досліджень / М.С. Рябуха, А.Є. Цицоріна // Вісник ХНАУ. Серія: економіка АПК і природокористування. – Харків: ХНАУ 6(2007): 96-100

2.Пономарьова М.С. Шовкун Л.В., Савельєва О.М. Економічні та правові важелі підприємництва як складника ефективного розвитку агробізнесу. Вісник ХНАУ. Серія «Економічні науки». 2015. № 1. С. 227–236.

3. Пономарьова М.С. Аналіз ефективності виробництва сільськогосподарських підприємств / М.С. Пономарьова, Н.Ю. Муха // Вісник ХНАУ. Серія “Економічні науки”. – 2012. – № 6. – С. 123-129. – 299 с.

4. Чернецький В. Капуста на орошаемых землях. *Картофель и овощи*. 1975. №3. С. 44–45.

5. Дудник С. А. Зрошення: довідник по овочівництву. – К.: Урожай, 1990. – С. 82–93.

6. Романов О.В., Ніколаєнко Н.В. Урожайність нових гібридів капусти цвітної іноземної селекції залежно від густоти рослин // Матеріали міжнарод. наук. конф. “Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства”. – Харків, 2008. – С. 85.

7. Романов О.В., Ніколаєнко Н.В. Підбір сортів та гібридів капусти цвітної для умов Лівобережного Лісостепу України // Матеріали міжнарод.

наук. конф. “Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства”. – Харків, 2009. – С. 49.

8. Романов О.В., Романова Т.А. Підбір гібридів F_1 та густоти рослин капусти цвітної для вирощування в лівобережному Лісостепу України // Вісн. ХНАУ / Харк. нац. аграр. ун-т (Сер. „Рослинництво, генетика, селекція та насінництво, плодоовочівництво і зберігання”). – Харків, 2009. – №7. – С. 180-186.

9. Романов О.В., Тереняк З.М., Чупахіна Н.М. Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів іноземної селекції капусти цвітної в умовах лівобережного Лісостепу України
Матеріали міжнарод. наук. конф. “Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства”. – Харків, 2010. – С. 78-79.

10. Лихацький В. І., Чередниченко В. М. Капуста цвітна: монографія. Вінниця, 2010. – 167 с.

11. Романов А.В., Романова Т.А. Эффективность выращивания гибридов капусты цветной иностранной селекции // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. - Харків, 2012 р. - №12. - С. 262-266.

12. Вітанов О.Д., Чефонова Н.В., Урюпіна Л.М. Економічна та біоенергетична оцінка ефективності елементів технології вирощування капусти // Вісник ХНАУ. – 2014. - № 8. – С. 5-10.

13. Капустяні овочі. Технологія вирощування і зберігання: колективна монографія. /Л.М. Пузік, В.А. Колтунов, О.В. Романов та інші. Х.: Видавець Іванченко І. С., 2015. 374 с.

14. Насіннева продуктивність капусти білоголової пізньостиглої за використання добрив: [монографія] / Т.А. Романова, Л.М. Пузік, О.В. Романов, Г.І. Яровий, Р.П. Гладких, С.О. Кирюхін – Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. – 174 с.

15. Pusik L., Pusik V., Lyubymova N., Bondarenko V., Gaevaya L., Sergienko O., Romanov O., Gryn L., Kononenko L. Study into formation of nutritional value of cauliflower depending on the agri-biological factors. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. № 6/11 (96). P. 29–35.

16. Pusik L., Pusik V., Lyubymova N., Bondarenko V., Gaevaya L., Sergienko O., Romanov O., Gryn L., Kononenko L. Investigation of the influence of weather conditions of the vegetational period for the formation of the nutrient value of cauliflower. *Eureka: Life sciences. Agricultural and biological sciences*. 2018. № 4. P. 61–68.

17. Романов О.В., Романова Т.А., Зуб А.А. Продуктивність капусти

цвітної за використання добрив в Лівобережному Лісостепу України: Матеріали підсумкової науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу і здобувачів наукових ступенів, 19-20 березня 2019 р.; у 2-х частинах. Харків: ХНАУ, 2019. Ч. I, С. 172-173.

18. Огурцов Д.Ю., Романова Т.А., Романов О.В., Зуб А., Куц О.В. Формування продуктивності капусти цвітної залежно від добрив в умовах лісостепу України / Д.Ю. Огурцов, Т.А. Романова, О.В. Романов, А.Зуб, О.В. Куц // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва» 30-31 жовтня 2019 р., Харків: ХНАУ, 2019. – С. 285-286.

19. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка та К.І. Яковенка. Харків : Основа, 2001. 370 с.

20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами математической обработки результатов исследований). - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

21. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.

22. Болотських О.С., Довгаль М.М. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві. Харків: ХНАУ, 1999. – 24 с.

23. Управління проектами : навч. посіб. / О. В. Ульянченко [та ін.]. – Х. : ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2010. – 522 с

Яровой Г.И., Романова Т.А., Романов А.В., Пономарёва М.С., Брагин А.Н., Свиридова Л.А., Куц А.В. Экономическая и энергетическая эффективность выращивания цветной капусты разными способами питания при капельном орошении. Сегодня в Украине целесообразно выращивать так называемые коммерческие овощные культуры. Фермеры выращивают их в небольших количествах, однако спрос на них в последние годы стремительно растёт, а высокая цена полностью удовлетворяет производителей. Одной из таких культур является капуста цветная – одна из самых вкусных, полезных и ценных по содержанию питательных веществ культура. В Украине она занимает лишь около 2% площадей, отводимых под овощные культуры, в частности во капустой цветной около 0,8% посевов капусты. В результате исследований установлено, что совместное применение нитроаммофоски нормой N90 P90 K90 и биостимулятора Аминоплант Вуксал Био нормой 2 л / га способствует формированию растений с лучшими биометрическими показателями: высота растений - 28,7 см, количество листьев - 23,7 шт., диаметр розетки листьев - 27,2 см, диаметр головки - 13,1 см.

Ключевые слова: капуста цветная, удобрения, биостимулятор, производительность, урожайность, капельное орошение, экономическая и энергетическая эффективность.

Yarovyi H.I., Romanova T.A., Romanov O.V., Ponomarova M.S., Brahni O.M., Svyrydova L.A., Kuts O.V. Economic and energetic efficiency of cauliflower cultivation under different methods of nutrition and drop irrigation. Today it is fashionable to grow the so-called commercial vegetable crops in Ukraine. The farmers grow them in small quantities, but recently the demand for them has grown rapidly, and the high price completely satisfies the producers. One of such crop is cauliflower, it is one of the most delicious and useful crops as for the content of valuable nutrients. Nowadays in Ukraine the acreage under this crop is only about 2% of the area intended for vegetable crops; in particular the share of cauliflower crops is about 0,8% among all cabbage plantations. However, the nutrition problems of cauliflower crops in Ukraine have not been sufficiently researched, and they require further study regarding different soil and climatic conditions, varietal and hybrid composition, ecological conditions, irrigation methods and other specific conditions of vegetable growing.

Aim of research is to determine the most effective ways of cauliflower nutrition under the conditions of drop irrigation in natural and climatic conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine.

Methods of research are the field, visual, measuring and weighting, laboratory, statistical, and calculated ones.

As a result of the researches it is determined that the combined application of nitroammophoska at a rate of $N_{90} P_{90} K_{90}$ and biological stimulant Aminoplant Wuxal Bio at a rate of 2 L./ha facilitates the formation of plants with the best biometric parameters: the plant height is 28,7 cm, the number of leaves is 23, 7, the diameter of the leaves rosette is 27,2 cm, and the head diameter is 13,1 cm. At the same time the weight of one head and the yield capacity are the highest, and the indices of economic and energy efficiency are also the highest ones: the net profit is 65,5 thousand UAH/ha, the profitability is 119%, and the energy efficiency rate is 0,23.

Key words: cauliflower, fertilization, biological stimulant, productivity, yield capacity, drop irrigation, economic and energy efficiency.

Стаття надійшла до редакції: 05.06.2019 р.