

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури
Кафедра агробіотехнологій

Незбрицький Олег Олегович

Урожайність пізньостиглих гібридів капусти
білоголової залежно від технологічних заходів
виращування в умовах Тернопільської області

спеціальність: 201 – Агрономія
освітньо-професійна програма – Агрономія

Кваліфікаційна робота

Виконав ст. групи АГРм-21
О. Незбрицький

Науковий керівник:
Д. с.-г. наук
І.І.Сеник

Кваліфікаційну роботу допущено
до захисту

« ____ » _____ 2024 р.

Завідувач кафедри

_____ А. М. Шувар

ТЕРНОПІЛЬ – 2024

АНОТАЦІЯ

Незбрицький О.О. Урожайність пізньостиглих гібридів капусти білоголової залежно від технологічних заходів вирощування в умовах Тернопільської області. – Рукопис.

Дослідження на здобуття освітнього рівня «Магістр» за спеціальністю 201 «Агрономія». Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, 2024.

У роботі наведено результати досліджень із вивчення впливу мінеральних добрив та позакоренових підживлень на урожайність пізньостиглих гібридів капусти білоголової в умовах Тернопільської області. Доведена доцільність вирощування гібриду капусти **Муксума RZ F1**, система удобрення якої складається із ґрунтового внесення $N_{135}P_{90}K_{90}$ та позакоренового підживлення Вінкропс Антистрес. Урожайність високоякісної продукції на зазначеному варіанті досліду становить 87,8 т/га, а рівень рентабельності 329,4%.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВІ ТА ЗАХОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	7
1.1 Морфо-біологічні ознаки капусти білоголової.....	7
1.2. Використання добрив в технології вирощування капусти головчастої.....	9
1.3. Стимулятори росту рослин та їх застосування у аграрному виробництві.....	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1. Місце проведення досліджень.....	16
2.2. Погодні умови під час проведення досліджень.....	17
2.3. Агрохімічні показники ґрунту дослідної ділянки.....	20
2.4. Методика проведення досліджень та схема досліду.....	22
2.5. Агротехнологічні аспекти вирощування культури в досліді.....	23
РОЗДІЛ 3. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ	25
3.1. Вплив удобрення на проходження фенологічних фаз гібридами капусти.....	25
3.2. Формування листового апарату гібридами досліджуваної культури.....	27
3.3. Динаміка вмісту хлорофілу в листках капусти залежно від удобрення	33
3.4. Біометричні показники головок капусти пізньостиглої білоголової залежно від удобрення	38
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ.....	40
4.1. Формування урожайності капусти білоголової залежно від удобрення.....	40
4.2. Якісні показники урожаю досліджуваної культури.....	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	

ДОСЛІДЖУВАНИХ	ТЕХНОЛОГІЧНИХ	ЗАХОДІВ
ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ.....		45
РОЗДІЛ 6. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....		49
ВИСНОВКИ.....		51
ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА.....		53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....		54

ВСТУП

Актуальність теми. Серед овочевих культур в Україні, однією із найбільш поширених є капуста білоголова, як за обсягами вирощування так і за масштабами споживання. Її цінність зумовлена тим, що вирощену продукцію можна споживати круглорічно завдяки наявності гібридів різних груп стиглості та із тривалим періодом зберігання.

В капусті міститься велика кількість сполук, які необхідні для людського організму – вітаміни С, В1, В2, В3, В6, В9, РР, Н, каротин, метіонін, холін, цукри, сирий білок, мінеральні солі. Не дивлячись на високу лікувальну і дієтичну цінність червоноголової капусти її вирощують мало і вона належить до малорозповсюджених овочевих рослин.

За хімічним складом у вирощеній продукції капусти міститься близько 80% води та 20% сухих речовин, які складаються із жирів, вуглеводів, лізоциму, клітковини, органічних кислот, фітонцидів. Крім цього в головках капусти є цілий комплекс макро- та мікроелементів – кальцій, залізо, магній, фосфор, калій.

У харчуванні капуста широко використовується як у свіжому вигляді так і у вигляді різних страв.

Враховуючи таке велике значення білоголової капусти актуальним постає питання збільшення обсягів її виробництва через підвищення урожайності. Одним із основних шляхів досягнення цієї мети є розробка ефективної системи її удобрення з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування. Це і зумовило вибір тематики наших досліджень

Мета досліджень. Основна мета досліджень – вивчення особливостей росту, розвитку та формування продуктивності гібридів пізньстиглої білоголової капусти в умовах Тернопільської області залежно від технологічних заходів вирощування.

Об'єктом дослідження нашої кваліфікаційної роботи є процеси росту, розвитку та формування урожайності пізньостиглої білоголової капусти залежно від удобрення та стимуляторів росту рослин.

Предметом наших досліджень були гібриди капусти, добрива та стимулятори росту рослин.

У завдання досліджень входило:

- ✓ встановити вплив удобрення та позакоренових підживлень на тривалість вегетаційного періоду досліджуваної культури;
- ✓ виявити особливості формування площі листової поверхні капусти залежно від технологічних заходів вирощування;
- ✓ дослідити особливості накопичення хлорофілу в листках капусти під впливом досліджуваних факторів;
- ✓ виявити вплив удобрення та позакоренових підживлень на біометричні показники головок капусти;
- ✓ встановити особливості формування урожаю та якості вирощеної продукції капусти пізньостиглої білоголової залежно від досліджуваних чинників;
- ✓ виявити кращі варіанти досліду за показниками економічної ефективності для впровадження їх у виробництво.

Методи досліджень: загальнонаукові: гіпотеза, спостереження, порівняння, узагальнення, конкретизація. Спеціальні: польовий; вимірювальний та ваговий; лабораторний; розрахунково-порівняльний; методи математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів. Кваліфікаційна робота є науковим дослідженням у якому вперше в умовах Тернопільської області вивчалися питання формування урожайності пізньостиглих гібридів капусти білоголової залежно від технологічних заходів вирощування.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці оптимального способу удобрення капусти пізньостиглої білоголової та створенні на їх основі пропозицій для виробництва. джерела.

РОЗДІЛ 1. АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВІ ТА ЗАХОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОСТІ (огляд літератури)

1.1. Морфо-біологічні ознаки капусти білоголової

Капуста білоголова (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) типовий представник родини капустяних (хрестоцвітих) (*Brassicaceae*) та характеризується великою кількістю представників із різноманітними відмінностями вегетативної частини рослин. Капуста білоголова належить до дворічних рослин – у перший рік формується вегетативний орган – головка, в якій в листках асимілюються запасні поживні речовини. При її висаджуванні наступного року розвивається генеративний орган – гілчасте стебло, на якому закладаються і розвиваються суцвіття, що складаються із квітів [1].

Білоголова капуста відзначається універсальністю призначення, високими смаковими та лікувальними властивостями, тривалим часом зберігання, наявністю сортів та гібридів різних груп стиглості. Завдяки наявності великої кількості вітамінів A₁, B₁, B₂, B₃, B₆, C, P₁, PP та інших біологічно-активних речовин, вона є надзвичайно корисною для харчування людей. Низька енергетична цінність капусти робить її цінним продуктом дієтичного харчування [2].

Капуста, як і всі представники родини *Brassicaceae* належить до холодостійких культур. Мінімальна температура проростання насіння становить +3...+4 °C, оптимальна температура – +18 ...+20 °C. За умов проростання при мінімальній температурі сході з'являються через 8–12 діб, а за оптимальних умов – на 3–4 добу. Мінімально необхідна температура для росту і розвитку капусти становить +5...+10 °C, а оптимальна – +12...+15 °C, для дорослих рослин +15...+18 °C. Підвищення температури вище +25 °C негативно впливають на процеси формування головки капусти. За таких

умов відбувається потовщення. При цьому спостерігається потовщення тканин, відмирання нижніх листків, а у ранніх сортів та гібридів – розтріскування головок. Через це відбувається зниження урожайності та формування нестандартних головок. Тому основними районами вирощування капусти є північні і західні, із невисоким температурним режимом та порівняно достатньою кількістю опадів [3].

За відношенням до вологи капуста є вологолюбивою культурою, що пояснюється її особливостями – велика площа листків та недостатньо розвинута коренева система. Найбільші вимоги до вологи у капусти припадають на період проростання насіння та формування головок. Оптимальна вологість ґрунту для росту і розвитку досліджуваної нами культури становить 80% НВ, а повітря 80-90%. Для формування урожайності капусти на рівні 30 т/га потрібно 2000 м³ води на 1га, а для отримання 100 т/га – 5500 м³ на 1га [4]. У зв'язку з цим високопродуктивні посіви капусти потребують поливу.

Капуста білоголова належить до світловимогливих рослин і характерною рисою є те, що вимогливість до освітлення змінюється протягом всього вегетаційного періоду. Найбільші вимоги до світла у капусти у розсадний період (при вирощуванні її розсадним способом). Недостатнє освітлення спричиняє витягування рослин, знижує їх стійкість до фітопатогенів, зумовлює формування дрібного листя [3, 4].

Відповідно до своїх біологічних особливостей капуста білоголова рослина довгого дня, оскільки належить до рослин північного походження. Як у перший так другий рік вирощування потребує довгого світлового дня.

Щодо родючості ґрунту капуста належить до еутрофів – вимогливих рослин до родючості ґрунту. Він повинен бути родючим, добре окультуреним, із високим вмістом поживних речовин, із нейтральним або слабкокислим рівнем рН [3, 4].

1.2. Використання добрив в технології вирощування капусти головчастої

Одним із найважливіших чинників, що забезпечують формування високого урожаю досліджуваної нами культури є удобрення. Тому надзвичайно важливо забезпечувати рослини поживними речовинами протягом усього вегетаційного періоду для забезпечення біологічних потреб капусти [5].

Дослідженнями вчених агрохіміків встановлено, що капуста вимоглива до умов мінерального живлення і потребує значної кількості поживних речовин для формування урожаю. При чому динаміка їх поглинання змінюється в процесі вегетації. На початкових етапах росту і розвитку капусти більше поглинається нітрогену і відповідно його вміст в рослині вищий [1].

Виявлено, що у вміст азоту, фосфору, калію та кальцію у фазі розетки становив відповідно 4,03%, 1,15% та 2,68%, а у фазі технічної стиглості при збиранні урожаю – 3,92 %, 1,09 %, 2,92 %. Слід зазначити, що при цьому, в перший період життя рослини капусти поглинають 8,5% азоту, 6,7% фосфору та 7,5% калію від загальної потреби рослин. Із віком і зростанням накопиченням біомаси відбувається збільшення обсягів поглинання поживних речовин, особливо цей процес активізується і досягає свого максимуму при масовому наростанні головок - 84,4 % азоту, 86,0 % фосфору та 84 % калію від загальної потреби [1].

Всі елементи живлення, які споживають сільськогосподарські культури відіграють важливу роль для життєдіяльності їхнього організму та формуванні урожаю. З 1 т урожаю капуста білоголова виносить з ґрунту 2,0 кг азоту, 0,7 кг/га фосфору та 3,1 кг/га калію [5].

Азот – ключовий елемент для будь-якої сільськогосподарської культури, входить до складу органічних речовин та приймає участь у всіх життєво-важливих процесах в рослині. Нітроген є складовою частиною

молекул амінокислот, та інших азотистих речовин, міститься у хлорофілі, алкалоїдах вітамінах та інших сполуках. Із перших тижнів життя рослини капусти споживають порівняно невелику кількість нітрогену. А максимум його споживання припадає на період інтенсивного наростання біомаси. Тому максимальна реалізація генетичного потенціалу посівів можлива за умови оптимального азотного живлення [5].

Необхідно зазначити, що жоден інший елемент живлення не може зрівнятися з азотом по впливу на урожайність. В той же час, зростання рівня азотного живлення підвищує процес засвоєння інших елементів живлення рослинами капусти, зокрема, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn і Zn [6-7].

Щодо фосфору, то він посідає друге місце після азоту і рослини споживають його значно менше порівняно із нітрогеном. Проте це не зменшує його фізіологічного та агротехнічного значення для вирощування сільськогосподарських культур. Він входить до складу нуклеїнових кислот, фосфатидів, фосфосахаридів, нуклеїнових кислот, нуклеопротейдів. Також фосфор відіграє важливу роль у енергетичних процесах рослинного організму, оскільки входить до складу АДФ та АТФ, а також у процесах дихання та фотосинтезу. Є складовою частиною вітамінів та багатьох ферментів [5].

Достатня кількість фосфору стимулює розвиток кореневої системи, а нестача – навпаки затримує її. Через це погіршується засвоєння рослинами води та поживних речовин. Крім цього рослини, в яких добре розвинута коренева система мають всі передумови для кращого споживання води та поживних речовин, в тому числі і з нижніх шарів ґрунту. Також фосфор підвищує стійкість рослин до фітопатогенів, сприяє кращому засвоєнню інших поживних речовин з ґрунту, підвищує урожайність та якість вирощеної продукції. На відміну від азоту, максимум споживання якого припадає на другу половину вегетації, для фосфору навпаки – критичним періодом його споживання є початковий період. Рослини у більш пізніх фазах вегетації слабше реагують на його нестачу [5-7].

За важливістю для рослинного організму на третьому місці є калій. Характерною його особливістю є те, що він не входить до складу органічних сполук. Міститься у формі іонів і в рослині знаходиться у цитоплазмі та вакуолях. Більша частина калію перебуває у розчиненому вигляді у клітинному соку. Він приймає участь процесах білкового та вуглеводного обміну, активізує синтез ферментів, покращує синтез АТФ, сприяє кращому утриманню води в клітинах і цим самим підвищує посухостійкість рослин, збільшує тургор та запобігає дегідратації рослин. Сприяє зростанню інтенсивності фотосинтезу та відповідно кращій асиміляції органічних речовин. Динаміка споживання калію аналогічна динаміці споживання азоту – і цей максимум припадає на період інтенсивного наростання біомаси рослин [1].

Невідомою складовою частиною технології вирощування капусти є її удобрення, оскільки як свідчать результати досліджень вона добре реагує на внесення добрив, окуповуючи їх високими приростами урожаю. При чому чим бідніший ґрунт, тим вищі прирости урожаю від внесених добрив.

Встановлено, що на темно-каштанових ґрунтах застосування мінеральних добрив забезпечує підвищення товарної урожайності капусти на 17–54 % до контролю з урожайністю 42,5 т/га [1].

В агрокліматичній зоні Полісся, ефективним є сумісне внесення як органічних так і мінеральних добрив. а даними В.В. Хареби [8-9] у Поліссі оптимальним є використання гною 40–60 г/га та $N_{120}P_{120}K_{140}$, що вносять врозкид під зяблеву оранку. Це забезпечує урожайність на рівні 90 т/га. В той же час, за даними О.Ю. Романюка [10] використання $N_{240}P_{240}K_{240}$ забезпечує зростання урожайності капусти на 34,0 т/га.

В умовах Львівської області, на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті оптимальна норма мінеральних добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоні 40 т/га гною забезпечила урожайність 118,6 т/га, що переважала контроль на 41,2 т/га [11].

Система удобрення капусти, яка полягала у застосуванні $N_{120}P_{120}K_{120}$ в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземах вилугуваних застосування забезпечує підвищення її урожайності на 22,5 т/га, а в умовах Лівобережного Лісостепу України за внесення $N_{120}P_{120}K_{90}$ урожайність товарної продукції зростала на 19,3–23,1 т/га без погіршення якості [12-13]. На темно-сірому опідзоленому ґрунті при вирощуванні капусти білоголової різних груп стиглості за інтенсивними технологіями визначено, що оптимальним співвідношенням N:P:K в добривах є 1,2:1,0: 1,5 [8].

На чорноземах звичайних при вирощуванні капусти в умовах зрошення ефективною дозою добрив є $N_{180}P_{180}K_{135}$, що забезпечує підвищення товарної урожайності на 37,0 т/а. На темно-каштанових ґрунтах при зрошенні застосування $N_{120}P_{120}K_{90}$ сприяє збільшенню урожайності капусти на 30,0 т/га відносно контролю з урожайністю 53,3 т/га [8].

Часто застосування мінеральних добрив при вирощуванні капусти не забезпечує очікуваний ефект. Одним з факторів, що знижує ефективність добрив, є недосконалість способів і технологій їх внесення. При існуючому традиційному способі внесення мінеральних добрив врозкид, частина поживних речовин вимивається в нижні шари ґрунту, частина переходить в недоступний для рослин стан, таким чином зменшується їх ефективність. Тому в даний час рекомендується переходити до більш досконалої технології внесення добрив без попереднього розкидання по поверхні ґрунту – локальному способі їх внесення. Добрива вносяться на задану глибину і розташовуються в ґрунті концентрованими смугами [14, 15].

Встановлено, що за локального способу внесення добрив їх поживні речовини значно менше поглинаються ґрунтом і протягом вегетаційного періоду залишаються в легкодоступній для рослин формі [16].

При вирощуванні капусти білоголової ранньостиглої на темно-сірому опідзоленому ґрунті Правобережного Лісостепу України ефективним є диференційоване внесення різних форм добрив, що забезпечує можливість отримання урожайності на рівні 60,8 т/га з високою біологічною цінністю

головок (сухої речовини – 8,8 %, вміст цукрів – 3,26 %, вітаміну С – 29,0 мг/100г), високого рівня економічної ефективності вирощування як за розсадного, так і за безрозсадного способу [13.]

Під капусту на товарні цілі в Лівобережному Лісостепу України на чорноземі типовому при зрошенні встановлена оптимальна доза мінеральних добрив для локального внесення – $N_{90}P_{90}K_{60}$ [17], під маточники капусти також рекомендується локальний спосіб внесення мінеральних добрив в рядок в дозі $N_{60}P_{60}K_{45}$ [17].

1.3. Стимулятори росту рослин та їх застосування у аграрному виробництві

Сучасне сільськогосподарське виробництво суттєво відрізняється від попередніх десятиліть. Це зумовлене зміною особливостей вирощування сільськогосподарських культур та наслідком глобальних кліматичних змін. Одним із таких інноваційних елементів, що широко впроваджуються у виробництво є застосування стимуляторів росту рослин різного хімічного складу та походження [18].

Відповідно до сучасного визначення «біостимуляторами називають будь-які речовини або мікроорганізми, що застосовуються з метою підвищення ефективності живлення рослин, абіотичної стійкості та покращення якості отриманої продукції». Щодо класифікації зазначених речовин, то вони поділяються на гумінові і фульворечовини, мікробіологічні препарати, які стимулюють ріст і розвиток сільськогосподарських культур, екстракти морських водоростей, амінокислоти та неорганічні сполуки. Основне призначення стимуляторів росту рослин – нівелювання негативного впливу біотичних та абіотичних чинників на ріст, розвиток та формування урожаю сільськогосподарських культур. [18].

Із перерахованих сполук у аграріїв найбільшою популярністю коистуються гумінові та фульвові речовини, екстракти морських водоростей та амінокислоти.

Гумінові та фульвові речовини – природні сполуки, які утворюються в процесі розпаду рослинних решток. Відзначаються високою біологічною активністю, містять широкий спектр макро-та мікроелементів. На сьогоднішній день недостатньо вивчено механізм дії даного роду речовин на рослинний організм. Проте загальновідомою аксіомою є те, що вони здатні підвищувати стійкість сільськогосподарських культур до несприятливих умов зовнішнього середовища, ввідновлювати родючість ґрунту, покращувати якість вирощеної продукції. Застосування фульвових та гумінових сполук різноманітне – протруювання насіння, замочування розсади, позакореневі підживлення, фертигація [18].

Екстракти морських водоростей *Ascophyllum nodosum* один із найбільш поширених сегментів в структурі стимуляторів росту рослин. На Європейському ринку препарати такого роду становлять біля 44%. широко використовуються як біостимулятори в сільському господарстві. Препарати на основі водоростей становлять близько 44% європейського ринку біостимуляторів [19].

У цих речовинах міститься велика кількість біологічно-активних речовин, які прискорюють синтез захисних та регенеруючих сполук в рослинному організмі. Вони сприяють активізації процесів росту та розвитку рослин, запобігають абортатії генеративних органів, покращують процеси цвітіння, зав'язування плодів, сприяють кращому розвитку кореневої системи рослин.

Спосіб застосування препаратів на основі морських водоростей подібний до гумінових та фульвових сполук – передпосівна обробка насіння, позакореневі підживлення.

Амінокислоти. Це сполуки, які є одними із найважливіших у процесах обміну речовин у рослинному організмі. Приймають участь у формуванні

білків, ферментів, гормонів росту. Найбільш поширеними амінокислотами, що використовуються в рослинному організмі є аланін, тирозин, лейцин, треонін (підвищують стресостійкість рослин), аргінін (покращує розвиток кореневої системи), гліцин (сприяє кращому синтезу хлорофілу, вітамінів, регулює водний обмін в рослинному організмі), глютамін (стимулює проростання насіння). Концепція використання амінокислот полягає в тому, що для їх синтезу рослинний організм витрачає велику кількість енергії. І якщо в сприятливих умовах для росту і розвитку рослин цей процес відбувається нормально, то коли рослини перебувають у стресових умовах цей процес сповільнюється. Особливо гостро це відчувається в критичні періоди для росту і розвитку рослинного організму. Тому в такі моменти актуальним є застосування амінокислот. Щодо способів застосування амінокислот то вони різноманітні – і обробка насіння, і позакореневі підживлення і фертигація [20].

Наукових досліджень щодо вивчення впливу різних норм мінеральних добрив та стимуляторів росту на процеси росту, розвитку та формування урожайності капусти пізньостиглої білоголової в умовах Тернопільської області не було. Враховуючи актуальність цієї проблематики, це послужило вибором тематики кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень

Дослідження питання впливу удобрення на урожайність капусти білоголової пізньостиглої проводилося у приватному сільськогосподарському підприємстві агрофірма «Чайчинецька» Кременецького (колишнього Лановецького) району Тернопільської області у 2024 році. Господарство створене у 2000 році і розташоване у с. Чайчинці. Основним напрямом діяльності приватного підприємства агрофірма «Чайчинецька» відповідно до КВЕД 01.11 є «Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур» та 01.13 Вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів.

За даними господарської звітності господарства, площа його землекористування протягом 2022-2024 рр. Є незмінною і становить 156 га, (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Розмір та структура землекористування приватного сільськогосподарського підприємства агрофірма «Чайчинецька»

Показники	Роки					
	2022	2023	2024	2021	2022	2023
	площа, га			% у структурі		
Загальна площа землекористування, га	156	156	156	100	100	100
з них с/г угіддя	156	156	156	100	100	100
в.т. рілля	156	156	156	100	100	100
багаторічні насадження	-	-	-	-	-	-
сінокоси і пасовища	-	-	-	-	-	-
Інші землі	-	-	-	-	-	-

Аналіз структури земельних угідь ПСП АФ «Чайчинецька» свідчить про те, що в господарстві є виключно орні землі. В той же час, інші угіддя, зокрема, сінокоси і пасовища, багаторічні насадження в господарстві відсутні.

Щодо типів ґрунтів, які присутні в господарстві, то найбільші площі займають темносірі опідзолені ґрунти, які є характерними для півночі Тернопільської області, (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Агрохімічні особливості ґрунтів приватного
сільськогосподарського підприємства агрофірма «Чайчинецька»**

Назва ґрунту	Площа, га	рН водне ґрунту	Вміст в ґрунті			
			гумусу, %	N, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Темно-сірі опідзолені	96	6,0	3,2	79	11,5	189
Чорноземи опідзолені	60	6,6	3,7	87,7	16,1	211

Площа темно-сірих опідзолених ґрунтів становить 96 га. В той же час чорноземи опідзолені займають дещо меншу площу – 60 га.

2.2. Погодні умови під час проведення досліджень

Сільськогосподарське виробництво, зокрема вирощування капусти білоголової відбувається в умовах відкритого ґрунту, а це означає, що ріст, розвиток та формування продуктивності досліджуваної культури залежить від погодних умов вегетаційного періоду. Як свідчать дані Тернопільського обласного центру гідрометеорології поточний рік характеризується неоднорідністю умов вегетаційного періоду, оскільки зливові дощі та надмірна кількість опадів у окремі періоди чергувалися із гостропосушливими умовами, (рис. 2.1).

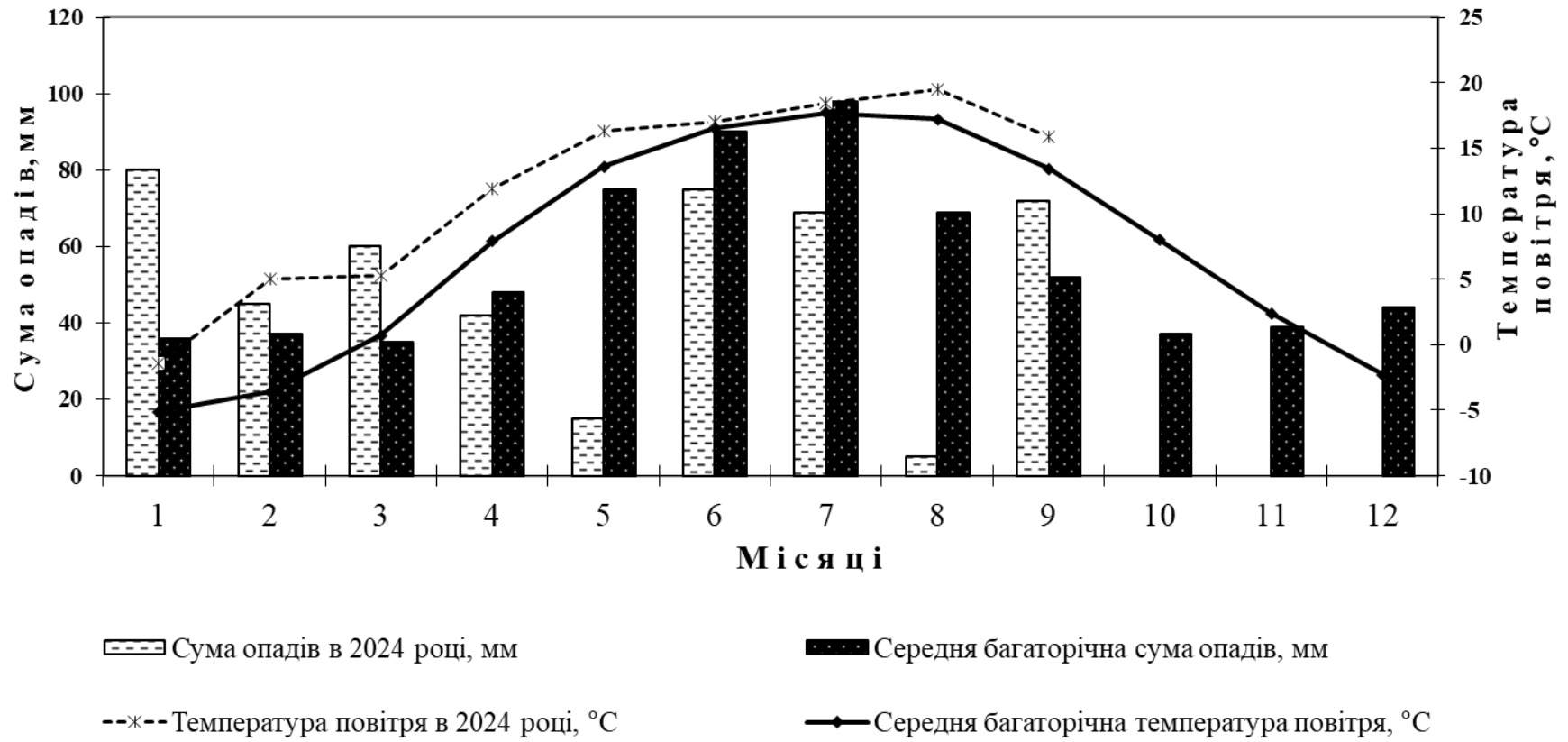


Рис. 2.1. Метеорологічні показники під час проведення досліджень

Календарна зима 2024 року характеризувалася сприятливими погодними умовами і відрізнялася підвищеним температурним режимом та значною кількістю опадів, що випадали як у вигляді мокрого снігу, так і дощу. У лютому спостерігалася аномально тепла погода. Середньодобові та максимальні температури повітря в окремі дні перевищували свій історичний максимум. Температурний режим відповідав початку квітня. Середня місячна температура повітря виявилася на $8,4^{\circ}\text{C}$ вищою за норму. Сумарна кількість опадів за зимовий період (грудень-лютий) склала 126 мм, за норми 90.

Цьогорічний березень був теплим, вітряним та з достатньою кількістю опадів. Середньодобові температурні показники були на $+4,6^{\circ}\text{C}$ вище норми. Кількість опадів склала 41 мм, за норми 27.

Станом на кінець березня (зразки ґрунту від 27.03.24 р.) запаси продуктивної вологи за сівби пшениці ярої становили в орному (0–20 см) шарі ґрунту 39,5 мм (норма 40 мм). Зволоження метрового (0–100 см) шару ґрунту становило 227 мм (норма 188 мм). Така кількість ґрунтової вологи була здатна забезпечувати нормальний старт, ріст та розвиток культури.

Квітень та травень за температурним режимом теж були вищими норми на $4,0$ та $2,2^{\circ}\text{C}$, але в першій декаді квітня та перших двох декадах травня опадів не було взагалі. Ріст та розвиток культур відбувався за умов підвищеного температурного фону, дефіциту дощів, низької вологості повітря, наявності суховійних явищ, що приводило до скорочення міжфазних періодів.

Загалом завершення календарної весни та початок літа характеризувалися порівняно сприятливими погодними умовами, хоча і відчувалася доволі значна нестача атмосферної вологи, що в цілому впливало на ростові процеси, проходження міжфазних періодів сільськогосподарських культур.

У червні переважала доволі тепла, спекотна погода, яка фактично утримувалась до завершення липня. Загалом за червень місяць середня

температура повітря становила 19,7°C і виявилась на 2,4°C вищою за кліматологічну норму, за липень 22,8°C та 18,9°C, відповідно.

Кількість опадів у червні склала 45 мм, норма – 86 мм, сума опадів у липні становила 61 мм за норми 92.

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–20 см на час обмолоту зернових колосових культур були в межах від 13–22 мм до 100–130 мм у 0–100 см шарі, за норм 24–29 та 129–140 мм.

Липень та серпень 2024 року характеризувалися недобором атмосферних опадів. Їхня сумарна кількість становила відповідно 75 та 69 мм, в той же час, як середній багаторічний показник знаходиться на рівні 90 та 98 мм. Температурний режим був значно вищим від багаторічної норми і становив 17,0 та 18,4°C.

Серпень відзначився гостропосушливими умовами. В цей період випало лише 5 мм опадів, а температура перевищила середній багаторічний показник на 2,3°C.

Останній місяць вегетації капусти пізньостиглої білоголової був вологішим ніж в середньому за роки спостережень. В цей період випало 72 мм опадів, що на 20 мм вище норми. Це позитивно позначилося на процесах наростання головок. Температурний режим був вищим за норму на 2,5°C.

2.3. Агрохімічні показники ґрунту дослідної ділянки

Оскільки капуста білоголова, як овочева культура вимоглива до ґрунту. Дослідження із вивчення впливу фунгіцидів на зернову продуктивність кукурудзи проводилися на чорноземі регрованому слабозмитому.

У 2023 році в фермерському господарстві «Волова гора» було проведено відбір зразків ґрунту та його агрохімічний аналіз. Результати агрохімічного аналізу ґрунту, на якому було у 2024 році закладено і проведено польовий дослід, наведено на рис. 2.1.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ

Код зразка	Опис зразка	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	SS, мг/см	ОР (гумус), %	N-NH ₄ , мг/кг	N-NO ₃ , мг/кг	NH ₄ +NO ₃ , мг/кг	NH ₄ +NO ₃ , кг/га	P (Olsen), мг/кг
		ДСТУ-ISO-10390-2007	ДСТУ-ISO-10390-2007	ДСТУ-ISO-11265:2001	ДСТУ-4289:2004	ДСТУ-4729:2007	ДСТУ-4729:2007	Розрахунково	Розрахунково	ДСТУ-ISO-11263:2001
SLDUN39511	Грунт	6,9	6,6	162	4,0	1,4	77,3	78,7	283,3	11,1
SLDUN39512	Грунт	7,1	6,8	156	4,4	1,2	64,2	65,4	235,4	17,1
SLDUN39513	Грунт	6,9	6,5	131	3,3	1,2	64,9	66,1	238,0	15,0
SLDUN39514	Грунт	7,0	6,7	137	3,3	1,1	77,3	78,4	282,2	32,2
SLDUN39515	Грунт	6,6	6,2	201	3,9	1,1	99,9	101,0	363,6	10,6
SLDUN39516	Грунт	6,9	6,6	228	3,5	1,2	135,6	136,8	492,5	10,6

Код зразка	Опис зразка	pH-буф.	K, мг/кг	Mg, мг/кг	Ca, мг/кг	Na, мг/кг	СЕС, мг-екв/100	H, %	K, %	Mg, %	Ca, %	Na, %
		Sikora method	Ammonium acetate pH 7.0 method					Насиченість основами				
SLDUN39511	Грунт	6,61	182	264	4 083	16,0	30,2	23,4	1,5	7,3	67,6	0,2
SLDUN39512	Грунт	6,66	235	255	4 068	14,0	29,6	21,9	2,0	7,2	68,7	0,2
SLDUN39513	Грунт	6,58	219	321	3 454	25,0	28,1	26,5	2,0	9,5	61,5	0,4
SLDUN39514	Грунт	6,60	301	355	3 689	26,0	29,5	24,4	2,6	10,0	62,5	0,4
SLDUN39515	Грунт	6,39	159	229	3 464	18,0	29,4	33,1	1,4	6,5	58,9	0,3
SLDUN39516	Грунт	6,58	171	223	3 703	22,0	28,3	26,3	1,5	6,6	65,4	0,3

Рівень забезпечення

Дуже низький	Низький	Середній	Високий	Дуже високий
--------------	---------	----------	---------	--------------

Ступінь кислотності (pH)

Дуже-сильнокислі	Сильнокислі	Середньокислі	Слабокислі	Близькі до нейтральних	Нейтральні	Слаболужні	Середньолужні	Сильнолужні
------------------	-------------	---------------	------------	------------------------	------------	------------	---------------	-------------

Рис. 2.1. Агрохімічні показники ґрунту дослідної ділянки

Агрохімічним аналізом встановлено, що ґрунт дослідного поля характеризується високим вмістом нітрогену, в основному низьким та дуже низьким вмістом фосфору та високим і низьким вмістом калію, залежно від відібраного зразка. рН ґрунту середньоокислий, вміст умусу низький.

Ємність катіонного обміну, як важливий показник, знаходиться на рівні 28,1-30,2 мг-екв/100 г ґрунту, при нормі 15 мг-екв/100 г.

Ґрунт дослідного поля за агрохімічними та агрофізичними показниками придатний для вирощування капусти пізньостиглої білоголової та проведення польових досліджень із нею.

2.4. Методика проведення досліджень та схема досліду

Для вивчення впливу таких технологічних заходів вирощування як удобрення та стимулятори росту нами було закладено двофакторний польовий дослід, який включав в себе фактор *A* – гібрид; фактор *B* – удобрення та фактор *C* – стимулятор росту.

Фактор A – гібрид

1. Муксума RZ F1
2. Агресор F1

Фактор B - удобрення

1. Контроль.
2. N₄₅P₉₀K₉₀
3. N₉₀P₉₀K₉₀
4. N₁₃₅P₉₀K₉₀
5. N₁₈₀P₉₀K₉₀
6. N₂₂₅ P₉₀K₉₀

Фактор C – застосування стимулятора росту

1. Контроль без стимулятора росту
2. Вінкропс Антистрес

Польові дослідження проводилися відповідно до існуючих методик із

агрономії [21].

Розміри облікової ділянки в досліді становили 75 м², повторність в досліді триразова.

Під час проведення досліджень проводилися відповідні обліки та спостереження:

- фенологічні спостереження (фіксація часу настання фенологічних фаз капусти);
- біометричні вимірювання (визначення густоти рослин, площі листової поверхні, вмісту хлорофілу в листках);
- елементи структури урожаю визначали перед збиранням урожаю;
- урожай капусти білоголової визначали на всіх варіантах досліду шляхом збирання урожаю із всієї облікової ділянки на всіх повтореннях;
- отримані облікові матеріали опрацьовували методом дисперсійного аналізу [21].

Для проведення економічної оцінки досліджуваних систем удобрення на посівах капусти розроблялися технологічні карти загальноприйнятої форми. Вартість засобів виробництва та реалізаційна ціна вирощеної продукції взята по ринкових цінах станом на 1.11.2024 року.

2.5. Агротехнологічні аспекти вирощування культури в досліді

Технологія вирощування капусти в досліді була загальноприйнятою для західного Лісостепу і однаковою для всіх варіантів досліду. Єдиною відмінністю було застосування різних норм мінеральних добрив та стимулятора росту рослин на відповідних варіантах. Попередником капусти на дослідних ділянках була озима пшениця. Після її збирання проводилося дискування стерні на глибину 6-8 см, а через три тижні зяблева оранка на глибину 25-27 см. Ранньою весною при настанні фізичної стиглості ґрунту проводилося закриття вологи, та культивація на глибину 3-4 см. Фосфорні

(суперфосфат) та калійні (хлористий калій) добрива згідно схеми досліду вносили восени, а азотні (карбамід) – весною.

Насіння висівали в ґрунт прямим посівом 01.05.2024. Норма висіву насіння становила 40 тис./га.

Муксума RZ F1 – пізньостиглий гібрид білоголові капусти для довготривалого зберігання. Вегетаційний період (130–140 днів). Головка округла, щільна, масою 2,5–4 кг. Гібрид відзначається стійкістю до фузаріозу. Завдяки наявності потужного воскового нальоту гібрид толерантний до пошкодження трипсом. Відзначається стійкістю до високих температур. Рекомендована густина стояння рослин 30-35 тис./га.

Агресор F1 – пізньостиглий гібрид білоголові капусти для довготривалого зберігання. Вегетаційний період (110–120 днів). Головка округла, щільна, масою 3,0–5,0 кг. Гібрид відзначається стійкістю до фузаріозу та пошкодження трипсом. Стійкий до високих температур. Рекомендована густина стояння рослин 30-35 тис./га.

Враховуючи невелику площу дослідних ділянок – 75 м² боротьба з бур'янами проводилася механічним прополюванням. Проти шкідників застосовували інсектициди: Енжіо 247 SC, к.с. (тіаметоксам, 141 г/л, лямбда-цигалотрин, 106 г/л) – 0,18 л/га, Воліам Флексі 300 SC, к.с (тіаметоксам, 200 г/л, хлорантраніліпрол, 100 г/л) – 0,4 л/га, Лірум 78 SC, к.с (ціантраніліпрол, 60 г/л, абамектин, 18 г/л) – 1,5 л/га, Коннект, к.с., (імідаклопрід, 100 г/л, бета-цифлутрин, 12,5 г/л) – 0,5 л/га. Стимулятор росту Вінкрос Антистрес вносили на початку формування головок шляхом обприскування посівів.

Вінкрос Антистрес. Високоєфективний препарат для стимуляції росту і розвитку рослин, профілактики та зняття стресів – заморозків, посухи. До складу препарату входить екстракт морських водоростей, 50 г/л, солі гумінових і фульвокислот, 100 г/л, амінокислоти, 100 г/л. Норма внесення 1,0 л/га. Урожай капусти збирали у фазі технічної стиглості шляхом зрізання усіх головок з кожної дослідної ділянки усіх повторень.

РОЗДІЛ 3. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

3.1. Вплив удобрення на проходження фенологічних фаз гібридами капусти

Серед технологічних заходів вирощування сільськогосподарських культур, одним із найбільш впливових на тривалість вегетаційного періоду капусти білоголової є удобрення. В процесі свого росту і розвитку в перший рік життя капуста проходить такі фенологічні фази: сходи, перша пара справжніх листків, початок формування головок, технічна стиглість. Нашими дослідженнями встановлено, що технологічні заходи вирощування капусти білоголової впливали на тривалість її вегетаційного періоду, (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість фенологічних фаз капусти білоголової пізньостиглої залежно від технологічних заходів вирощування

Фактор А – удобрення	Фактор В – стимулятор росту	Фенологічні фази*			
		сівба- сходи	сходи-І пара справжніх листіків	І пара справжніх листіків-початок формування головок	сходи- технічна стиглість
Контроль	Без застосування стимулятора росту	13/13	15/15	85/80	131/121
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		13/13	15/15	85/80	135/121
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		13/13	15/15	88/83	138/128
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		13/13	15/15	88/83	138/128
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		13/13	15/15	92/87	142/132
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		13/13	15/15	92/87	145/135
Контроль	Стимулятор росту Вінкропс Антистрес	13/13	15/15	87/82	134/124
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		13/13	15/15	87/82	137/127
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		13/13	15/15	89/84	139/129
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		13/13	15/15	89/84	140/130
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		13/13	15/15	93/88	143/133
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀₀		13/13	15/15	93/88	146/136

*Примітка: чисельник гібрид Мукума RZ F1, знаменник – Агрессор F1

Тривалість періоду сівба-сходи на всіх варіантах досліду була однаковою і становила 13 днів для обох гібридів. Такою ж самою однаковою була тривалість фенологічної фази сходи – I пара справжніх листків – 15 днів на всіх варіантах досліду як для гібриду Муксума RZ F1 так і для гібриду Агрессор F1. Це пов'язано з тим, мінеральні добрива які вносили під передпосівну культивуацію ще не засвоїлися рослинами.

В наступні фази росту і розвитку рослин капусти білоголової, внаслідок поглинання нітрогену уже спостерігався його вплив на проходження фенологічних фаз досліджуваної культури. Так, залежно від варіанта досліду тривалість періоду I пара справжніх листків-початок формування головок становила 85-93 дні у гібриду Максума RZ F1. Найменшим він був на контролі без добрив 85-87 днів. Такі ж показники відмічені і при внесенні $N_{45}P_{90}K_{90}$ – 85-87 днів. Зростання норми внесення мінеральних добрив до $N_{90}P_{90}K_{90}$ та $N_{135}P_{90}K_{90}$ подовжило проходження даної фенологічної фази на 2-3 дні до 88-89 днів. Найбільша тривалість фази I пара справжніх листків-початок формування головок була при внесенні $N_{180}P_{90}K_{90}$ та $N_{235}P_{90}K_{90}$ – 92-93 дні.

Тривалість проходження даної фенологічної фази гібридом Агрессор F була на 5 днів коротшою.

Застосування стимулятора росту рослин Вінкропс Антистрес не вплинуло на тривалість проходження даного етапу росту і розвитку рослин.

Враховуючи той факт, що в наших дослідженнях ми вирощували пізньостиглу білоголову капусту, основна увага приділялася урожайності, а питання скоростиглості для нас не було актуальним.

Нашими дослідженнями встановлено, що зростання норми внесення мінеральних добрив сприяло подовженню вегетаційного періоду капусти білоголової пізньостиглої. Так, на контролі без добрив зазначений показник становив 131 день Застосування стимулятора росту Вінкропс Антистрес дещо подовжило період вегетації капусти до настання технічної стиглості і він склав 134 дні.

Внесення мінімальних нормі добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$ подовжило період вегетації на 4 дні на варіантах без застосування стимулятора росту і на 3 дні при його застосуванні. При цьому зазначені показники становили відповідно 135 та 137 днів.

Варіанти досліду, на яких вносили $N_{90}P_{90}K_{90}$ відзначився дещо довшим періодом від сходів до настання технічної стиглості 138 днів без стимулятора росту та 139 днів із його застосуванням. Такі ж показники зафіксовано на варіантах із внесенням $N_{135}P_{90}K_{90}$ – 138 та 140 днів.

При внесенні $N_{180}P_{90}K_{90}$ період вегетації капусти пізньостиглої білоголової подовжився до 142 днів без застосування стимулятора росту та 143 днів із його внесенням.

Найтривалішим періодом вегетації досліджуваної культури характеризувався варіант досліду на якому вносили $N_{235}P_{90}K_{90}$ – 145 днів без стимулятора росту Вінкропс Антистрес і 146 днів із його застосуванням.

У гібриду Агрессор Агрессор F тривалість вегетаційного періоду була коротшою на 10 днів на всіх варіантах досліду.

Таким чином, визначальним фактором у тривалості вегетаційного періоду капусти пізньостиглої білоголової були мінеральні добрив. Стимулятор росту Вінкропс Антистрес не впливав на зазначений показник.

3.2. Формування листового апарату гібридами досліджуваної культури

Загальновідомо, що мінеральні добрива, особливо азотні, впливають на вегетативний ріст сільськогосподарських культур, в тому числі і капусти білоголової. Нашими дослідженнями встановлено, площа листової поверхні капусти залежала від технологічних заходів вирощування, зокрема норм внесення мінеральних добрив та позкаореневих підживлень, (табл. 3.2).

У фазі 5-6 листків внесені мінеральні добрив аще в значній мірі не вплинули на формування площі листової поверхні. Так, на контролі без

внесення добрив фотосинтетично-активна поверхня капусти гібриду Муксума RZ F1 становила 8,0-8,1 тис. м²/га.

При внесенні N₄₅P₉₀K₉₀ відбулося зростання площі листків капусти білоголової до 8,3 тис. м²/га. Інтенсифікація технології вирощування капусти білоголової через зростання норми внесення мінеральних добрив позитивно позначилася на площі листової поверхні, зумовивши її зростання.

Таблиця 3.2

**Площа листової поверхні капусти пізньостиглої білоголової
залежно від технологічних заходів вирощування,**

Фактор А – удобрення	Фактор В – стимулятор росту	Фенологічні фази		
		5-6 листків	фаза розетки	зав'язування головок
Контроль	Без застосування стимулятора росту	8,0/8,2	25,0/25,5	39,2/40,0
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		8,3/8,5	27,3/27,8	48,5/49,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		8,5/8,7/	28,5/29,0	52,4/53,2
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		8,9/9,3/	30,2/30,8	53,3/54,2
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		9,3/9,6	33,6/34,1	55,0/55,8
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		9,8/10,1	34,6/35,2	56,2/57,0
Контроль	Стимулятор росту Вікропс Антистрес	8,1/8,4	25,2/25,8	40,1/41,0
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		8,3/8,5	27,6/28,1	49,0/49,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		8,4/8,7	28,4/28,9	52,9/53,7
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		8,8/9,0	30,0/30,5	54,2/55,0
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		9,5/9,7	33,7/34,3	56,3/57,1
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		9,9/10,2	34,8/35,3	57,3/58,2

*Примітка: чисельник гібрид Муксума RZ F1, знаменник – Агрессор F1

При удобренні досліджуваної культури N₉₀P₉₀K₉₀ площа листків становила 8,4-8,5 тис.м²/га, на варіанті із внесенням N₁₃₅P₉₀K₉₀ – 8,8-8,9 тис.м²/га. Подальше підвищення мінерального живлення капусти сприяло більш інтенсивному наростанню площі її листків та збільшенню їх розмірів. Як наслідок, відбулися позитивні зміни у величині площі фотосинтетично-активної листової поверхні. Так, при застосуванні N₁₈₀P₉₀K₉₀ та N₂₂₅P₉₀K₉₀ зазначені показники становили відповідно 9,3-9,5 та 9,8-9,9 тис. м²/га.

У гібриду Агресор F1 зазначені показники виявилися більшими на 0,2-0,3 тис/м²/га залежно від варіанту досліду

Необхідно зазначити, що оскільки мінеральні добрива вносилися недавно і коренева система рослин капусти розвинута ще недостатньо, то і значних відмінностей між варіантами досліду виявлено не було.

Позакоренев підживлення капусти проводилося у фазі розетки, то відповідно у 5-6 листків впливу Вінкропс Антистрес ще не було.

У міру проходження процесів росту і розвитку досліджуваної культури, відбувалося поглинання рослинами поживних речовин з ґрунту і як наслідок зростання площі листової поверхні.

У фазу розетки на контролі без добрив агроценози капусти сформували 25,0-25,2 тис. м²/га листків.

Мінеральні добрива, як і в попередній фенологічній фазі, коли проводилися вимірювання, позитивно позначилися на розмірах листків. Так, при внесенні N₄₅P₉₀K₉₀ площа листків капусти становила 27,3-27,6 тис. м²/га, на варіанті із застосуванням N₉₀P₉₀K₉₀ – 28,4-28,5 тис. м²/га. Поетапне збільшення норми внесення добрив до N₁₃₅P₉₀K₉₀, N₁₈₀P₉₀K₉₀ та N₂₂₅P₉₀K₉₀ сприяло зростанню площі фотосинтетично-активної поверхні посівів досліджуваної культури відповідно до 30,0-30,2; 33,6-33,7 та 34,6-34,8 тис. м²/га.

У гібриду Агресор F1 зазначені показники виявилися більшими на 0,5-0,6 тис/м²/га залежно від варіанту досліду

Як і в попередніх спостереженнях, впливу стимулятора росту виявлено не було, оскільки саме в цій фазі проводилося його внесення.

В період зав'язування головок уже виявлено вплив як мінеральних добрив так і стимулятора росту на формування площі листової поверхні. На контролі без добрив зазначений показник становив 39,2 тис. м²/га без проведення позакорневих підживлень та 40,1 тис. м²/га при застосуванні Вінкропс Антистрес.

При внесенні N₄₅P₉₀K₉₀ площа листків капусти становила 48,5

тис. м²/га без проведення позакоренових підживлень та 49,0 із його застосуванням.

На варіанті із застосуванням N₉₀P₉₀K₉₀ – спостерігалось зростання фотосинтетично-активної листової поверхні до 52,4 тис. м²/га без стимулятора росту та 52,9 тис. м²/га із використанням Вінкропс Антистрес.

Збільшення норми внесення добрив до N₁₃₅P₉₀K₉₀ дозволило агроценозам капусти пізньостиглої білоголової сформувати на одиниці площі 53,3 тис. м²/га листків. Додаткове проведення позакоренового підживлення стимулятором росту збільшило зазначений показник до рівня 54,2 тис. м²/га.

На варіантах досліджу, система удобрення якого передбачала внесення N₁₈₀P₉₀K₉₀ площа листової поверхні капусти становила 55,0 тис. м²/га , а з проведенням позакоренового підживлення зазначений показник зріс до 56,3 тис. м²/га.

Максимальні норми мінеральних добрив N₂₂₅P₉₀K₉₀ забезпечили формування максимальної площі листової поверхні, яка становила 56,2 тис. м²/га на варіанті без застосування стимулятора росту Вінкропс Антистрес та 57,3 тис. м²/га із його внесенням.

У гібриду Агресор F1 зазначені показники виявилися більшими на 0,5-0,6 тис/м²/га залежно від варіанту досліджу

Одним із показників, що характеризують стан біомаси, яка здійснює фотосинтез в агроценозах сільськогосподарських культур є листовий індекс або індексу листової поверхні. Він визначається шляхом ділення площі листків всього посіву на площу поверхні ґрунті. Для сільськогосподарських культур, оптимальним значенням зазначеного показника є 4-5.

Нашими дослідженнями встановлено, що листовий індекс посівів капусти пізньостиглої білоголової, у фазі початку формування головок на всіх варіантах досліджу, за винятком абсолютного контролю, був в межах норми, (табл. 3.3). На контролі без добрив листовий індекс посівів становив 3,92 у гібриду Муксума F1 та 4,0 у гібриду Агресор F, що дещо нижче

оптимального значення. При застосуванні Вінкропс Антистрес його значення виросло до 4,01 та 4,10.

Таблиця 3.3

Листовий індекс посівів капусти залежно від технологічних заходів вирощування

Фактор А – удобрення	Фактор В – стимулятор росту	Значення листового індекса*
Контроль	Без застосування стимулятора росту	3,92/4,00
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		4,85/4,93
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		5,24/5,32
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		5,33/5,42
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		5,50/5,58
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		5,62/5,70
Контроль	Стимулятор росту Вінкропс Антистрес	4,01/4,10
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		4,90/4,99
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		5,29/5,37
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		5,42/5,50
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		5,63/5,71
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		5,73/5,82

*Примітка: чисельник гібрид Муксума RZ F1, знаменник – Агрессор F1

При внесенні N₄₅P₉₀K₉₀ зазначений показник становив 4,85 та 4,93 без проведення позакоренових підживлень та 4,90 і 4,99 із його застосуванням.

На варіанті із застосуванням N₉₀P₉₀K₉₀ – спостерігалось листового індексу до 5,24 та 5,32 без стимулятора росту та 5,29 і 5,37 із використанням Вінкропс Антистрес.

Збільшення норми внесення добрив до N₁₃₅P₉₀K₉₀ дозволило агроценозам капусти краще закрити поверхню поля і як наслідок листовий індекс становив 5,33 у гібриду Муксума та 5,42 у гібриду Агрессор. Додаткове проведення позакоренового підживлення стимулятором росту збільшило зазначений показник до рівня відповідно 5,42 та 5,50.

На варіантах дослідів, система удобрення якого передбачала внесення N₁₈₀P₉₀K₉₀ значення індексу листової поверхні складало 5,50 у гібриду

Муксума та 5,58 у гібриду Агресор, а з проведенням позакореневого підживлення він зріс до 5,63 і 5,71.

Максимальні норми мінеральних добрив $N_{225}P_{90}K_{90}$ забезпечили формування максимальної площі листової поверхні і відповідно листового індексу, який становив 5,62 у гібриду Муксума та 5,70 у гібриду Агресор на варіанті без застосування стимулятора росту Вінкропс Антистрес та 5,73 і 5,82 із його внесенням.

Використовуючи метод кореляційно-регресійного аналізу нами встановлено залежність між нормою внесення азотних добрив та середньою площею листової поверхні досліджуваних гібридів капусти пізньостиглої білоголової, (рис. 3.1).

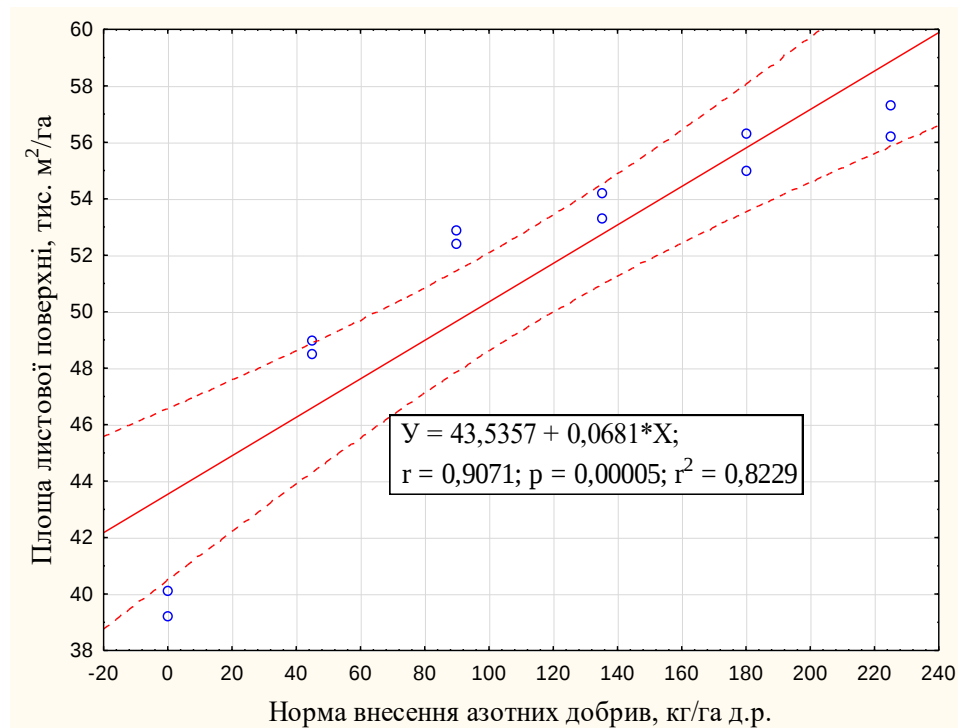


Рис. 3.1. Кореляційно-регресійні зв'язки та рівняння регресії між нормою внесення азотних добрив та середньою площею листової поверхні посівів капусти досліджуваних гібридів

Рівняння регресії $Y = 43,5357 + 0,0681 \cdot X$ достовірно описує зазначену залежність, оскільки ймовірність нульової гіпотези менше (p) 0,05. Існує тісний прямий кореляційний зв'язок між кількістю внесеного мінерального нітрогену та вмістом хлорофілу в листках капусти білоголової пізньостиглої,

оскільки коефіцієнт кореляції 0,9071. Зростання норми внесення мінерального азоту на 1 кг/га сприяє зростанню площі листової поверхні посівів на 0,0681 тис. м²/га

Таким чином, азотні добрива, які вносяться в досліді позитивно впливають на фотосинтетичні показники посівів капусти пізньостиглої білоголової, зумовлюючи зростання площі листової поверхні.

3.3. Динаміка вмісту хлорофілу в листках капусти залежно від удобрення

Ключовим процесом в зелених рослинах, завдяки якому відбувається утворення органічних сполук із неорганічних (води та діоксиду вуглецю) є фотосинтез. Успішний та продуктивний процес фотосинтезу визначається умовами вирощування сільськогосподарських культур. За оптимального забезпечення рослин макро-та мікроелементами в листках зростає вміст ключового пігменту для фотосинтезу – хлорофілу, із зростанням вмісту якого відповідно покращується асиміляція органічних сполук у рослинах. Дослідженнями багатьох вчених встановлено, що завдяки технологічним заходам вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і застосуванням добрив можна підвищити вміст пігментів в рослинах і цим самим збільшити урожайність культури.

Встановлено, що застосування бору, марганцю, молібдену та міді і їх сумішей при позакореновому підживленні картоплі підвищувало вміст хлорофілу в листі на 11–53 %, а в дослідженнях з кукурудзою виявлено зростання вмісту хлорофілу в листі рослини за позакоренових підживлень марганцем, молібденом, міддю та цинком. Необхідно зазначити, що виявлено декілька видів зелених пігментів хлорофілів – А, В, С та D. Вважається, що найбільш важливими для рослин, в тому числі і для капусти є хлорофіл *a* та *b* [5, 8, 22].

Нашими дослідженнями встановлено, що технологічні заходи вирощування капусти пізньостиглої білоголової впливали на вміст пігментів в рослинах, (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Вміст хлорофілу в рослинах капусти білоголової пізньостиглої
залежно від технологічних заходів вирощування**

Фактор А – удобрення	Фактор В – стимулятор росту	Хлорофіли, мг/кг		
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a+b</i>
Контроль	Без застосування стимулятора росту	8,35/8,40	5,21/5,31	13,56/13,71
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		10,10/10,20	5,45/5,55	15,55/15,75
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		10,95/11,00	6,10/6,10	17,05/17,1
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		11,86/11,96	6,86/6,96	18,72/18,92
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		13,01/13,10	7,56/7,66	20,57/20,76
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		14,10/14,20	8,01/8,11	22,11/22,31
Контроль	Стимулятор росту Вінкропс Антистрес	8,94/9,04	5,42/5,47	14,36/14,51
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		10,45/10,50	6,01/6,11	16,46/16,61
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		11,06/11,16	6,48/6,53	17,54/17,69
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		12,10/12,20	7,10/7,20	19,20/19,4
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		13,95/14,05	8,01/8,11	21,96/22,16
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		15,21/15,26	8,52/8,62	23,73/23,88

*Примітка: чисельник гібрид Муксума RZ F1, знаменник – Агрессор F1

На контрольному варіанті без добрив та стимуляторів росту рослин вміст хлорофілу *a* в рослинах капусти гібриду Муксума становив 8,35 мг/га, хлорофілу *b* – 5,21 мг/гк, а їх сума становила 13,56 мг/кг. Аналогічний варіант досліду, на якому не вносилися мінеральні добрива, а проведено фоліарне застосування стимулятора росту Вінкропс Антистрес забезпечив вміст хлорофілу *a* в рослинах капусти становив 8,94 мг/га, хлорофілу *b* – 5,42 мг/гк, а їх сума становила 14,36 мг/кг.

Застосування мінеральних добрив та їх поєднання із позакореневим внесенням стимулятора росту позитивно позначилося на вмісті хлорофілів в листках капусти, зумовивши їх зростання. Необхідно зазначити, що

спостерігався синергетичний ефект від внесення добрив па стимулятора росту рослин. Так, на варіанті $N_{45}P_{90}K_{90}$ вміст хлорофілу *a* становив 10,10 мг/кг, хлорофілу *b* – 5,45 мг/кг, а їх сума складала 15,55 мг/кг. Застосування позакореневого підживлення на фоні внесення мінеральних добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$ сприяло зростанню зазначених показників до рівня 10,45; 6,01 та 16,46 мг/кг.

Необхідно зазначити, що зростання норми внесення мінеральних добрив сприяло зростанню вмісту хлорофілу в листках капусти білоголової пізньостиглої. Так, при внесенні $N_{90}P_{90}K_{90}$ в листках досліджуваної культури містилося хлорофілу *a* 10,95 мг/кг, хлорофілу *b* – 6,10 мг/кг, а їх сума складала 17,05 мг/кг. Застосування позакореневого підживлення на фоні внесення мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ сприяло зростанню зазначених показників до рівня 11,06; 6,48 та 17,54 мг/кг.

Норма внесення мінеральних добрив $N_{135}P_{90}K_{90}$ сприяла зростанню вмісту хлорофілу *a* до 11,86 мг/кг, хлорофілу *b* – 6,86 мг/кг, а їх сума складала 18,72 мг/кг. Вінкрос Антистрес, який вносився фоліарно збільшив вміст хлорофілу *a* до 12,10 мг/кг, хлорофілу *b* – 7,10 мг/кг, а їх сума складала 19,20 мг/кг.

На варіантах досліду із внесенням $N_{180}P_{90}K_{90}$ вміст хлорофілу *a* становив 13,01 мг/кг, хлорофілу *b* – 7,56 мг/кг, а їх сума складала 20,57 мг/кг без застосування стимулятора росту та відповідно 13,95; 8,01 та 22,11 мг/кг із його застосуванням.

Найвищий вміст хлорофілу серед досліджуваних варіантів зафіксовано при внесенні $N_{225}P_{90}K_{90}$. Так, вміст хлорофілу *a* становив 14,10 мг/кг, хлорофілу *b* – 8,01 мг/кг, а їх сума складала 22,11 мг/кг. Вінкрос Антистрес, який вносився позакоренево збільшив вміст хлорофілу *a* до 15,21 мг/кг, хлорофілу *b* – 8,52 мг/кг, а їх сума складала 23,73 мг/кг.

Гібрид пізньостиглої білоголової капусти Агресор відзначився вищим вмістом хлорофілу на всіх варіантах досліду порівняно із гібридом Максума. Перевищення знаходилося в межах 5-10 мг/кг залежно від способу удобрення.

Використовуючи метод кореляційно-регресійного аналізу нами змодельовано залежність середнього вмісту хлорофілу в листках досліджуваних гібридів капусти від норми внесення мінерального азоту, (рис. 3.2).

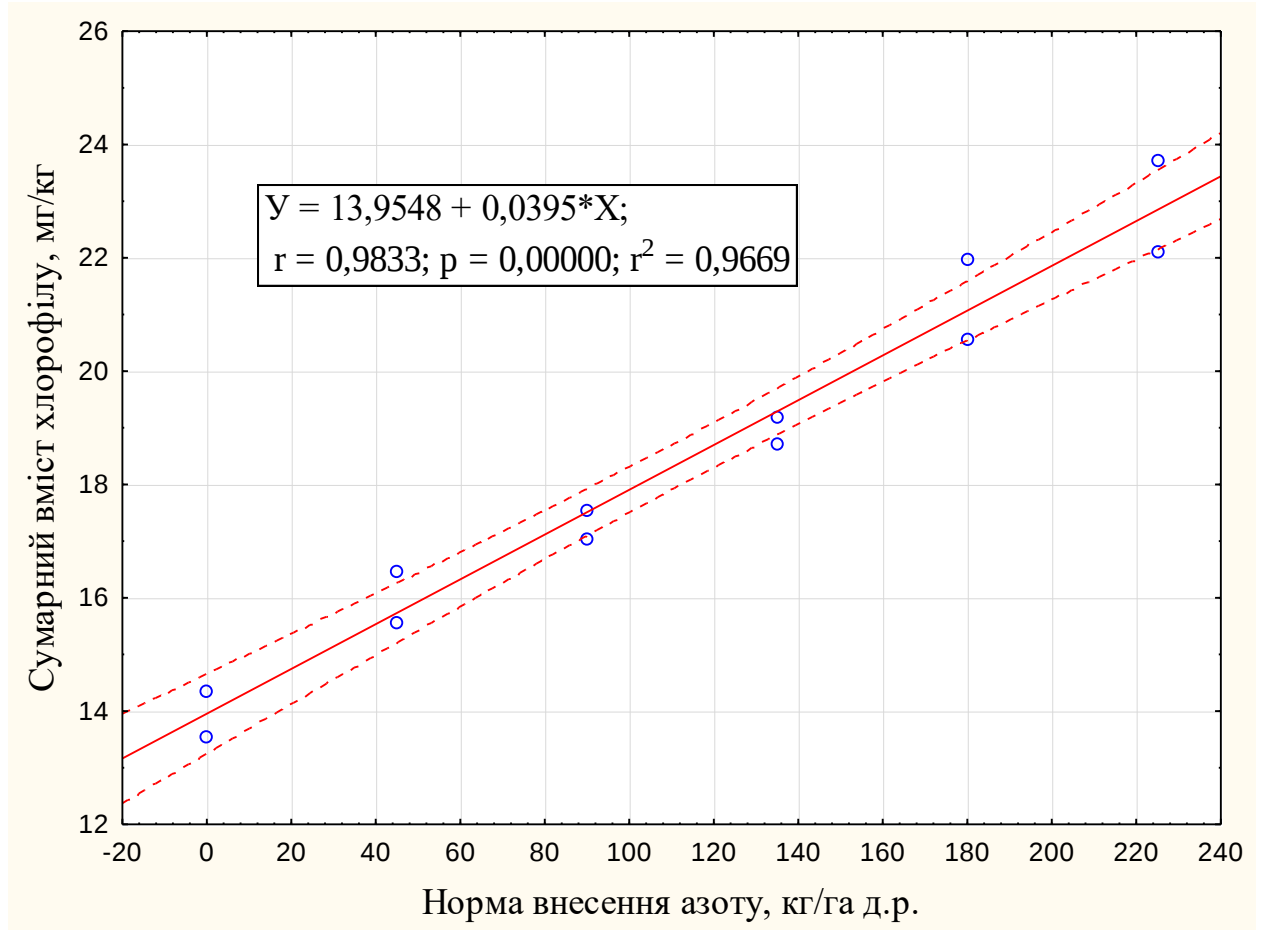


Рис. 3.3. Кореляційні зв'язки та рівняння регресії між нормою внесення мінерального азоту та середнім сумарним вмістом хлорофілу в листках досліджуваних гібридів капусти

Рівняння регресії $Y=13,9548+0,0395 \cdot X$ достовірно описує зазначену залежність, оскільки ймовірність нульової гіпотези менше (p) 0,05. Існує тісний прямий кореляційний зв'язок між кількістю внесеного мінерального нітрогену та вмістом хлорофілу в листках капусти білоголової пізньостиглої, оскільки коефіцієнт кореляції 0,9833.

Нашими дослідженнями встановлено, що між середньою площею листової поверхні посівів досліджуваних гібридів капусти та вмістом хлорофілу в листках існує тісна пряма кореляційна залежність, (рис. 3.3).

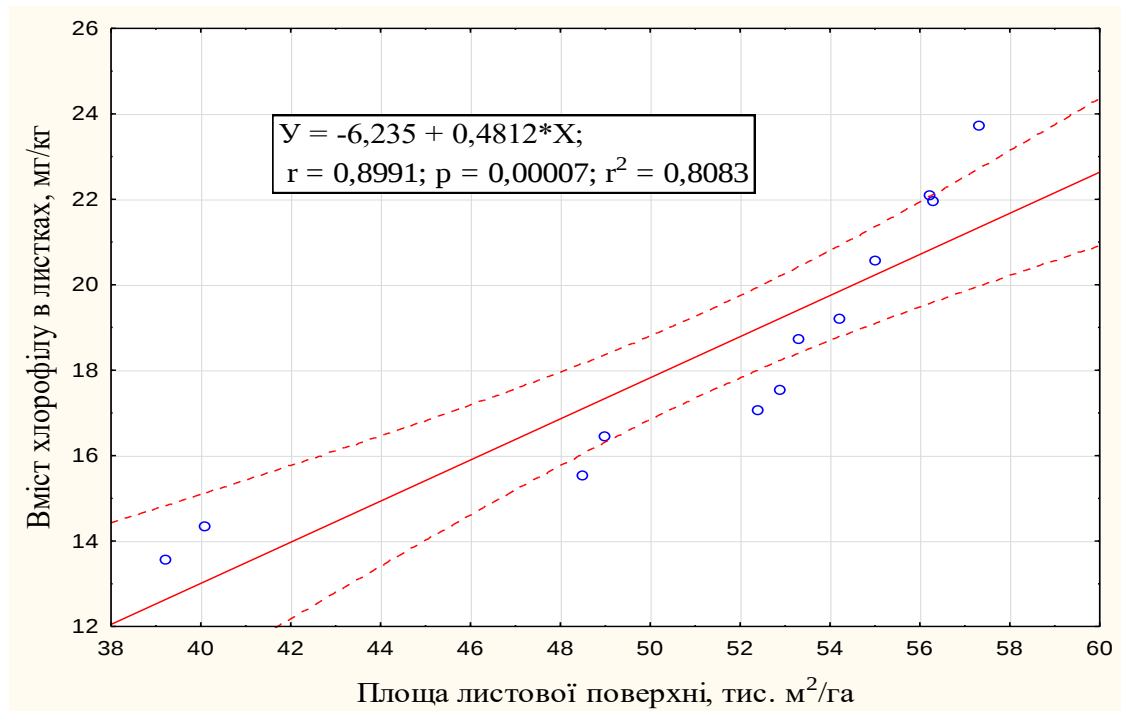


Рис. 3.3. Кореляційно-регресійні зв'язки та рівняння регресії між середньою площею листової поверхні досліджуваних гібридів капусти та вмістом хлорофілу в листках

Рівняння регресії $Y = -6,235 + 0,4812 \cdot X$ достовірно описує зазначену залежність, оскільки ймовірність нульової гіпотези менше (p) 0,05. Існує тісний прямий кореляційний зв'язок між кплощею листової поверхні посівів та вмістом хлорофілу в листках капусти білоголової пізньостиглої, оскільки коефіцієнт кореляції 0,8991. Зростання площі листової поверхні на 1 тис.м²/га сприяє зростанню вмісту хлорофілу в листках на 0,4812 мг/кг.

Таким чином зростання норми внесення мінерального азоту при вирощуванні капусти забезпечує збільшення вмісту хлорофілу у листках капусти, що в свою чергу, позитивно впливає на розвиток рослин та біохімічні показники якості продукції.

3.4. Біометричні показники головок капусти пізньостиглої білоголові залежно від удобрення

Продуктивним органом капусти білоголової є головка. Саме для їх отримання і вона і вирощується. Нашими дослідженнями встановлено, що технологічні заходи вирощування впливали на біометричні показники головок капусти – їхню масу та діаметр, (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Біометричні показники головок капусти

Фактор А – удобрення	Фактор В – стимулятор росту	Середня маса головки капусти, кг	Діаметр головки, см
Контроль	Без застосування стимулятора росту	2,52/3,00	18,2/19,0
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		2,95/3,45	19,5/20,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		2,99/3,50	20,0/20,5
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		3,25/3,75	20,9/21,5
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		3,39/3,99	21,6/22,0
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		3,61/4,11	22,2/22,7
Контроль	Стимулятор росту Вінкрос Антисрес	2,95/3,45	18,9/19,3
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		3,11/3,56	20,0/20,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		3,28/3,80	20,6/21,4
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		3,56/3,92	21,5/22,0
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		3,59/4,05	22,0/22,4
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		3,75/4,18	22,6/23,1

*Примітка: чисельник гібрид Муксума RZ F1, знаменник – Агресор F1

Середня маса головок капусти знаходилася в межах 2,52-3,75 кг залежно від варіанту досліду, а їх діаметр 18,2-22,6 см у гібриду Максума та 3,0-4,18 кг у гібриду Агресор. На абсолютному контролі без добрив та стимуляторів росту рослин зазначені показники були найменшими і становили відповідно 2,52 кг та 18,2 см у гібриду Максума та 3,0 кг і 19,0 см у гібриду Агресор..

Внесення мінеральних добрив та застосування позакоренових підживлень позитивно вплинуло на ріст продуктивних органів капусти. Так, за рахунок застосування Вінкрос Антистрес маса головок збільшилася до 2,95 кг а їх діаметр до 18,9 см у гібриду Максума та 3,45 кг і 19,3 см у гібриду Агрессор.

На варіанті із внесенням $N_{45}P_{90}K_{90}$ біометричні показники головок становили 2,95 кг та 19,5 см, а при поєднанні із позакореновим підживленням відповідно 3,11 та 20,0 см у гібриду Максума та 3,45 кг і 20,1 см та 3,56 кг і 20,4 см у гібриду Агрессор.

Характерною особливістю формування головок капусти було те, що із зростанням норми внесення мінерального азоту їх розміри збільшувалися.

Так, при внесенні $N_{90}P_{90}K_{90}$ середня маса головки становила 2,99 кг, а їх діаметр 20,0 см. На такому ж варіанті із фоліарним внесенням Вінкрос Антистрес зазначені показники становили відповідно 3,28 та 20,6 см. Для гібриду Агрессор зазначені показники знаходилися на рівні 3,50 кг і 20,5 см та 3,80 кг і 21,4 см

На варіантах, де система удобрення капусти передбачала застосування $N_{135}P_{90}K_{90}$, $N_{180}P_{90}K_{90}$ та $N_{225}P_{90}K_{90}$ маса головок капусти гібриду Максума становила 3,25; 3,39 та 3,61 кг без стимулятора росту та 3,56; 3,59 та 3,75 кг із його застосуванням. Їх діаметр при цьому знаходився на рівні відповідно 20,9; 21,6; 22,2 та 21,5; 22,0 та 22,6 см. Для гібриду Агрессор зазначені показники були на рівні 3,75; 3,99 та 4,11 кг і 21,5; 22,0 та 22,7 см без застосування стимулятора росту та 3,92; 4,05; 4,18 кг і 21,4; 22,0; 22,4 см.

Необхідно зазначити, що державним стандартом ДСТУ 7037:2009 «Капуста свіжа. Технічні умови» [20] не регламентовано розміри головок. Проте найбільш попитом користуються головки середніх розмірів, як надто малі так і надто великі головки гірше продаються.

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ

4.1. Формування урожайності капусти біологової залежно від удобрення.

Одним із найважливіших показників вирощування бідь-якої сільськогосподарської культури є її урожайність, яка в значній мірі залежить від удобрення [24-31]. Нашими дослідженнями встановлено, що удобрення та позакореневі підживлення позитивно позначилися на зазначеному показнику, зумовивши його збільшення, (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Урожайність капусти пізньостиглої білоголові залежно від удобрення

Фактор А – удобрення	Фактор В – стимулятор росту	Урожайність товарного урожаю капусти, т/га	
		Муксума RZ F1	Агресор F1
Контроль	Без застосування стимулятора росту	62,1	61,2
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		72,7	72,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		73,7	72,5
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		80,1	79,4
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		83,6	83,0
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		89,0	88,6
Контроль	Стимулятор росту Вінкропс Антистрес	66,7	66,1
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		76,7	76,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		80,9	80,1
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		87,8	87,2
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		88,5	87,8
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		92,4	91,8
НІР ₀₅ , т/га		А – 0,23; В – 0,39; С – 0,23; АВ – 0,55; АС – 0,32; ВС – 0,55; ABC – 0,78	

На контролі без добрив урожайність капусти була найменшою і становила 62,1 т/га у гібриду Муксума та 61,2 т/га у гібриду Агресор. При застосуванні позакороеневого підживлення зазначений показник знаходився на рівні відповідно 66,7 та 66,1 т/га.

Система удобрення досліджуваної культури, яка передбачала внесення $N_{45}P_{90}K_{90}$ сприяла її зростанню до 72,7 т/га у гібриду Максума та 72,0 т/га у гібриду Агресор, а додаткове застосування Вінкропс Актив збільшило продуктивність 1 га посіву відповідно до 76,7 та 76,0 т/га.

При застосуванні $N_{90}P_{90}K_{90}$ без стимулятора росту та із його використанням показники урожайності були на рівні відповідно 73,7 та 83,9 т/га у гібриду Максума та 72,5 і 80,1 т/га у гібриду Агресор.

Варіанти досліду $N_{135}P_{90}K_{90}$, $N_{180}P_{90}K_{90}$ та $N_{225}P_{90}K_{90}$ забезпечили продуктивність 1 га посіву досліджуваної культури на рівні 80,1; 83,6 та 89,0 т без стимулятора росту та 87,8; 88,5 та 92,4 т із фоліарним внесенням Вінкропс Актив у гібриду Муксума та відповідно 79,4; 83,0 та 88,6 т/га без стимулятора росту та 87,2; 87,8 і 91,8 т/га із стимулятором росту у гібриду Агресор..

Статистична обробка одержаних результатів вказує на достовірний приріст урожаю від мінеральних добрив та застосуванням стимулятора росту рослин.

Використовуючи метод кореляційно-регресійного аналізу нами встановлено залежність урожайності капусти від внесених азотних добрив, (рис. 4.1).

Рівняння регресії $Y=67,2167+0,1093 \cdot X$ достовірно описує зазначену залежність, оскільки ймовірність нульової гіпотези менше (р) 0,05. Існує тісний прямий кореляційний зв'язок між кількістю внесеного мінерального нітрогену та вмістом хлорофілу в листках капусти білоголової пізньостиглої, оскільки коефіцієнт кореляції 0,9298.

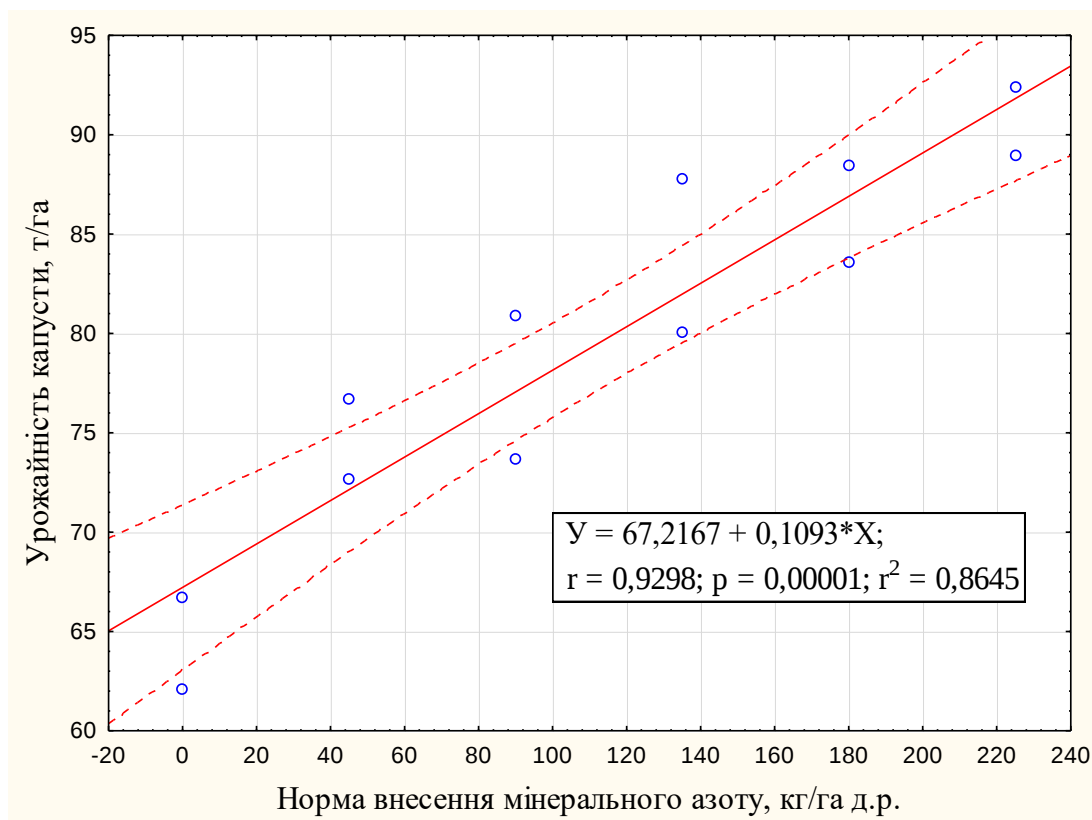


Рис. 4.1. Кореляційні зв'язки та рівняння регресії між нормою внесення мінерального азоту та урожайністю капусти

Зростання норми внесення мінерального азоту на 1 кг/га сприяє зростанню площі листової поверхні посівів на 0,1093 т/га

4.2. Якісні показники урожаю досліджуваної культури

Національним стандартом ДСТУ 7037:2009 «Капуста свіжа. Технічні умови» [23] регламентовано показники якості вирощеної продукції, серед яких є вміст нітратів. Враховуючи той факт, що в наших дослідженнях ми вивчали високі норми внесення мінеральних добрив, особливо азотних, то надзвичайно важливим є моніторинг даного показника. Відповідно до діючого Стандарту вміст нітратів не повинен перевищувати 500 мг/кг.

Нашими дослідженнями встановлено, що на окремих варіантах дослідів спостерігалось перевищення зазначеного показника, (табл. 4.2).

**Вміст нітратів у головках капусти пізньостиглої білоголової
залежно від внесених добрив**

Фактор А – удобрення	Фактор В – стимулятор росту	Вміст нітратів, мг/гк*
Контроль	Без застосування стимулятора росту	342/330
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		395/410
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		425/430
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		489/480
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		510/505
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		536/540
Контроль	Стимулятор росту Вінкропс Антистрес	345/350
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		400/408
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		436/440
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		495/486
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		515/511
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		542/545

*Примітка: чисельник гібрид Муксума RZ F1, знаменник – Агресор F1

Необхідно зазначити, що визначальним фактором, який впливав на вміст нітратів у вирощені продукції є мінеральні добрива. Позакореневі підживлення не змінювали значення зазначеного показника.

Так, на контролі без добрив вміст нітратів у вирощеній продукції становив 342 мг/кг у гібриду Муксума та 330 мг/кг у гібриду Агресор. При застосуванні позакореневого підживлення зазначений показник знаходився на рівні відповідно 345 та 550 мг/кг.

Система удобрення досліджуваної культури, яка передбачала внесення N₄₅P₉₀K₉₀ сприяла зростанню нітратів до 395 мг/кг у гібриду Муксума та 410 мг/кг у гібриду Агресор, а додаткове застосування Вінкропс Актив збільшило зазначений показник до 400 та 408 мг/кг.

При застосуванні $N_{90}P_{90}K_{90}$ без стимулятора росту та із його використанням зазначені показники були на рівні відповідно 425 та 436 мг/кг у гібриду Муксума та 430 і 440 мг/кг у гібриду Агрессор.

Варіанти досліду $N_{135}P_{90}K_{90}$, $N_{180}P_{90}K_{90}$ та $N_{225}P_{90}K_{90}$ забезпечили вміст нітратів у головках капусти у гібриду Муксума на рівні 489; 510 та 536 мг/кг без стимулятора росту та 495; 515 та 542 мг/кг із фоліарним внесенням Вінкропс Актив. Для гібриду Агрессор зазначені показники становили відповідно 480; 505; 540 мг/кг без стимулятора росту та 486; 511 і 545 мг/кг із застосуванням стимулятора росту

Порівняльна оцінка отриманих результатів вмісту нітратів у вирощеній продукції із нормативними показниками Національного стандарту, вказує на те, що на варіантах досліду, де вносили $N_{180}P_{90}K_{90}$ та $N_{225}P_{90}K_{90}$ як самостійно так і в поєднанні із позакореневим підживленням стимулятором росту відмічено перевищення вмісту даного показника. Відповідно, вирощена продукція із зазначених варіантів не рекомендується для споживання в їжу, а отже зазначені варіанти не можуть бути рекомендовані для впровадження у виробництво.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ

Серед сільськогосподарських культур, які вирощуються в Україні і в західному Лісостепу зокрема, овочевий сегмент є найбільш затратним і водночас найбільш прибутковим. Висока урожайність в поєднанні із високою ціною на вирощену продукцію роблять овочеві найбільш маржинальними серед інших традиційних культур аграрного виробництва. Враховуючи все це, при розробці технологічних заходів їх вирощування важливим етапом є проведення їх економічної оцінки.

Нами встановлено, що варіанти досліду із вивчення способів удобрення капусти білоголової пізньостиглої характеризувалися різною економічною ефективністю, (табл. 4.1).

Станом на 01.11.2024 року оптова реалізаційна ціна вирощеної продукції була високою і становила 15 грн/кг. Відповідно до цього високою була і виручка від реалізації – 931500-1386000 грн/га.

Найменшою виручка була на контрольному варіанті бз добрив 931500 грн/га. Внесення мінеральних добрив сприяло зростанню урожайності досліджуваної культури і відповідно величині грошових надходжень. Так, на варіанті застосування позакореневого підживлення зазначений показник знаходився на рівні 1000500 грн/га.

Система удобрення досліджуваної культури, яка передбачала внесення $N_{45}P_{90}K_{90}$ сприяла зростанню виручки від реалізації до 1000500 грн/га, а додаткове застосування Вінкропс Актив збільшило зазначений показник до 1150500 грн/га.

При застосуванні $N_{90}P_{90}K_{90}$ без стимулятора росту та із його використанням зазначені показники були на рівні відповідно 1105500 та 1213500 грн/га. Варіанти досліду $N_{135}P_{90}K_{90}$, $N_{180}P_{90}K_{90}$ та $N_{225}P_{90}K_{90}$ забезпечили виручку від реалізації капусти на рівні 1201500; 1254000 та 133500 мг/кг без стимулятора росту та 1317000; 1327500 та 1386000 грн/га.

**Показники економічної ефективності способів удобрення капусти
білоголової пізньостиглої гібриду Муксума**

Фактор А – удобрення	Фактор В – стимулятор росту	Урожайність капусти, т/га	Виручка від реалізації, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Контроль	Без застосування стимулятора росту	62,1	931500	286000	645500	225,7
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		72,7	1090500	301100	789400	262,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		73,7	1105500	303400	802100	264,4
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		80,1	1201500	305700	895800	293,0
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		83,6	1254000	308000	946000	307,1
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		89	1335000	310300	1024700	330,2
Контроль	Стимулятор росту Вінкропс Антистрес	66,7	1000500	287000	713500	248,6
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		76,7	1150500	302100	848400	280,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		80,9	1213500	304400	909100	298,7
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		87,8	1317000	306700	1010300	329,4
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		88,5	1327500	309000	1018500	329,6
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		92,4	1386000	311300	1074700	345,2

Виробничі витрати в нашому досліді залежали від внесених мінеральних добрив, оскільки всі інші елементи технології вирощування були однаковими і вони становили від 286000 грн на контролі до 311300 грн/га при внесенні N₂₂₅P₉₀K₉₀ та фоліарному застосуванні стимулятора росту Вінкропс Антистрес.

Основними показниками економічної ефективності вирощування тієї чи іншої культури, в тому числі і капусти білоголової є величина умовно-чистого прибутку та рівень рентабельності. Найменшою величина умовно-чистого прибутку була на контрольному варіанті бз добрив 645500 грн/га. На варіанті застосування позакореневого підживлення зазначений показник

знаходився на рівні 713500 грн/га. Рівень рентабельності при цьому становив відповідно 225,7 та 248,6%.

Система удобрення досліджуваної культури, яка передбачала внесення $N_{45}P_{90}K_{90}$ сприяла зростанню умовно-чистого прибутку до 789400 грн/га, а додаткове застосування Вінкропс Актив збільшило зазначений показник до 848400 грн/га. Рівень рентабельності вирощування капусти становив 262,2 та 280,8%.

При застосуванні $N_{90}P_{90}K_{90}$ без стимулятора росту та із його використанням зазначені показники були на рівні відповідно 802100 та 909100 грн/га і 264,4 та 298,7%. Варіанти дослідів $N_{135}P_{90}K_{90}$, $N_{180}P_{90}K_{90}$ та $N_{225}P_{90}K_{90}$ забезпечили умовно-чистий прибуток від вирощування капусти на рівні 895800; 946000 та 1024700 мг/кг без стимулятора росту та 1010300; 1018500 та 1074700 грн/га. На зазначених варіантах дослідів рівень рентабельності становив відповідно 293,0; 307,1 330,2% та 329,4; 329,6 і 345,2%.

Із досліджуваних способів удобрення капусти пізньосиглої білоголової, найвищими показниками економічної ефективності відзначився варіант із внесенням $N_{225}P_{90}K_{90}$ та фоліарним застосуванням стимулятора росту Вінкропс Актив – 1074700 грн/га умовно-чистого прибутку та 345,2% рівня рентабельності. Проте на зазначеному варіанті дослідів вміст нітратів перевищував допустиму норму, тому даний спосіб удобрення не може бути оптимальним.

Із врахуванням показників допустимого рівня нітратів у вирощеній продукції (не більше 500 мг/кг) та показників економічної ефективності найкращим способом удобрення є внесення $N_{135}P_{90}K_{90}$ та позакореневе підживлення Вінкропс Антистрес. Умовно-чистий прибуток при цьому становить 101300 грн/га, а рівень рентабельності 329,4%.

Подібна закономірність щодо впливу технологічних заходів вирощування відмічена і у гібриду Агрессор, (табл. 4.2)

**Показники економічної ефективності способів удобрення капусти
білоголової пізньостиглої гібриду Агресор**

Фактор А – удобрення	Фактор В – стимулятор росту	Урожайність капусти, т/га	Виручка від реалізації, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно- чистий прибуток, грн/га	Рівень рента- бельності, %
Контроль	Без застосування стимулятора росту	61,2	918000	286000	632000	221,0
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		72,0	1080000	301100	778900	258,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		72,5	1087500	303400	784100	258,4
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		79,4	1191000	305700	885300	289,6
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		83,0	1245000	308000	937000	304,2
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		88,6	1329000	310300	1018700	328,3
Контроль	Стимулятор росту Вінкропс Антистрес	66,1	991500	287000	704500	245,5
N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀		76,0	1140000	302100	837900	277,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		80,1	1201500	304400	897100	294,7
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₉₀		87,2	1308000	306700	1001300	326,5
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀		87,8	1317000	309000	1008000	326,2
N ₂₂₅ P ₉₀ K ₉₀		91,8	1377000	311300	1065700	342,3

Із досліджуваних способів удобрення капусти пізньосиглої білоголової, найвищими показниками економічної ефективності відзначився варіант із внесенням N₂₂₅P₉₀K₉₀ та фоліарним застосуванням стимулятора росту Вінкропс Актив – 1065700 грн/га умовно-чистого прибутку та 342,3% рівня рентабельності. Проте на зазначеному варіанті досліді вміст нітратів перевищував допустиму норму, тому даний спосіб удобрення не може бути оптимальним.

Із врахуванням показників допустимого рівня нітратів у вирощеній продукції (не більше 500 мг/кг) та показників економічної ефективності найкращим способом удобрення є внесення N₁₃₅P₉₀K₉₀ та позакореневе підживлення Вінкропс Антистрес. Умовно-чистий прибуток при цьому становить 1001300 грн/га, а рівень рентабельності 326,5%.

РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Вирощування капусти білоголової нерозривно пов'язане із застосуванням засобів захисту рослин та мінеральних добрив. Всі роботи які виконуються із даними продуктами здійснюються відповідно до Державних санітарних правил "Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві" ДСанПіН 8.8.1.2.001-98. Зазначений нормативний документ є обов'язковим до виконання в усіх підприємствах, організаціях незалежно від форм власності, чия діяльність пов'язана із зберіганням, транспортуванням та застосуванням засобів захисту рослин та мінеральних добрив [32].

До роботи із отрутохімікатами допускаються лише ті особи, які до початку робіт пройшли медичний огляд, визнані здоровими та допущені до роботи із такого типу шкідливими речовинами.

Під час виконання робіт усі працівники, які задіяні безпосередньо на застосуванні мінеральних добрив та пестицидів, повинні забезпечуватися засобами індивідуального захисту відповідно до ступеня їх небезпечності та обов'язково ними користуватися [32].

Отрутохімікати та мінеральні добрива належать до групи небезпечних вантажів, що вимагають спеціальних умов транспортування та виконання вантажно-розвантажувальних робіт. Такого роду продукти повинні мати знаки небезпечності, які наносять на тару і усі види транспортних засобів, які займаються їх транспортуванням. Вони транспортуються тільки в спеціально виділених для цього транспортних засобах.

Зберігання мінеральних добрив та отрутохімікатів здійснюється виключно на спеціально призначених для цього складах, які відповідають санітарно-гігієнічним нормам.

До усіх видів технологічних операцій із застосування пестицидів та отрутохімікатів допускаються особи які мають допуск (посвідчення) на здійснення такого роду робіт [33-34].

Категорично не допускаються до виконання таких робіт особи віком до 18 років; вагітні й жінки годувальниці; працівники із медичними протипоказаннями.

Технологічний процес пов'язаний із застосуванням пестицидів та мінеральних добрив повинен бути максимально механізованим.

Обов'язково в місцях проведення робіт із отруйними речовинами потрібно підготувати місця для відпочинку та приймання їжі, забезпечивши їх бачками з питною водою, рукомийником і медичною аптечкою.

Територіально, вони повинні бути розміщені на відстані не ближче 200 від межі внесення отрутохімкатів та мінеральних добрив з підвітряного боку. Усі роботи пов'язані із застосуванням пестицидів рекомендується проводити у ранкові та вечірні години, коли температура повітря не перевищує +25°C.

За існуючими нормами, сільськогосподарські товаровиробники повинні за три дні до початку робіт проінформувати населення про виконання такого роду технологічних операцій. Особливо це актуально для пасічників.

Перед початком виконання робіт пов'язаних із застосуванням мінеральних добрив та засобів захисту рослин відповідальний за цей технологічний процес зобов'язаний ознайомити працівників з характеристикою пестицидів, його впливом на організм людини та навколишнє середовище; провести інструктаж з охорони праці [33].

Тривалість робочого дня під час роботи з отрутохімкатами залежить від ступеня їх токсичності: якщо це 1 і 2 клас небезпеки то він повинен становити 4 години; якщо це 3 і 4 клас небезпеки – то 6 годин.

Строки виконання механізованих робіт на оброблених полях 7 днів для ручних робіт та 3 дні для механізованих. Під час виконання робіт із засобами захисту рослин та мінеральними добривами не можна курити, оскільки куріння призводить до збільшення отруєння людського організму. Категорично забороняється вживати їжу на робочому місці та алкогольні напої перед початком робіт [34].

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційні роботі наведено результати досліджень із вивчення способів удобрення капусти білоглової пізньостиглої.

1. Встановлено, що визначальним фактором у тривалості вегетаційного періоду капусти пізньостиглої білоглової були мінеральні добрив. Стимулятор росту Вінкропс Антистрес не впливав на зазначений показник. Найтривалішим періодом вегетації досліджуваної культури характеризувався варіант досліду на якому вносили $N_{235}P_{90}K_{90}$ – 145 днів без стимулятора росту Вінкропс Антистрес і 146 днів із його застосуванням у гібриду Муксума та 135 і 136 днів у гібриду Агресор.

2. Доведено позитивний вплив мінеральних добрива на формування площі листової поверхні. Максимальні норми мінеральних добрив $N_{225}P_{90}K_{90}$ забезпечили формування максимальної площі листової поверхні і відповідно листового індексу, який становив у гібриду Муксума 5,62 на варіанті без застосування стимулятора росту Вінкропс Антистрес та 5,73 із його внесенням. У гібриду Агресор зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 5,70 та 5,82.

3. Найвищий вміст зелених пігментів серед досліджуваних варіантів зафіксовано при внесенні $N_{225}P_{90}K_{90}$. Зокрема, вміст хлорофілу *a* становив 14,10 мг/кг, хлорофілу *b* – 8,01 мг/кг, а їх сума складала 22,11 мг/кг. Вінкропс Антистрес, який вносився позакоренево збільшив вміст хлорофілу *a* до 15,21 мг/кг, хлорофілу *b* – 8,52 мг/кг, а їх сума складала 23,73 мг/кг. Гібрид пізньостиглої білоглової капусти Агресор відзначився вищим вмістом хлорофілу на всіх варіантах досліду порівняно із гібридом Максума.

4. Встановлено, що найбільші головки капусти формувалися на варіанті із $N_{225}P_{90}K_{90}$ та позакореневим внесенням Вінкропс Антистрес 3,75 кг та діаметром 22,6 см у гібриду Муксума та 4,18 кг і 23,1 см у гібриду Агресор.

5. Найвища урожайність капусти пізньостиглої білоголової зафіксована при застосуванні $N_{225}P_{90}K_{90}$ та фоліарним внесенням Вінкропс Актив – 92,4 т/га у гібриду Муксума та 91,8 т/га у гібриду Агресор.

6. Встановлено, що варіанти досліду із внесенням $N_{180}P_{90}K_{90}$ та $N_{225}P_{90}K_{90}$ як самотійно так і в поєднанні із стимулятором росту Вінкропс Антистрес відзначаються вмістом нітратів, який перевищує допустимі норми відповідно до діючого стандарту.

7. Із врахуванням показників допустимого рівня нітратів у вирощені й продукції (не більше 500 мг/кг) та показників економічної ефективності найкращим способом удобрення є внесення $N_{135}P_{90}K_{90}$ та позакореневе підживлення Вінкропс Антистрес. Умовно-чистий прибуток при цьому становить 101300 грн/га, а рівень рентабельності 329,4%. Гібрид Агресор поступався Муксумі за показниками економічної ефективності.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Агроформуванням різних форм власності західного Лісостепу, для отримання на краплинному зрошенні урожайності капусти пізньостиглої білоголової 87,8 т/га із допустимим вмістом нітратів, рівнем рентабельності 329,4% потрібно використовувати вирощувати гібрид Муксума F1, використовувати систему удобрення, яка складається із ґрунтового внесення $N_{135}P_{90}K_{90}$ та позакореневого підживлення Вінкропс Антистрес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Esawi A. Mohamed El Bourke. Assessment of Morphological Variation in Irish *Brassica oleracea* Species. Journal of Agricultural Science. 2012, 4.
2. Атлас морфологічних ознак сортів роду Капуста (*Brassica* L.) (наочне доповнення до «Методики проведення експертизи сортів роду капусти *Brassica* L. з визначенням відмітності, однорідності і стабільності») / Хареба В.В. та інші. К: Український інститут експертизи сортів рослин, 2016. 171 с.
3. Барабаш О. Ю. Дидів О.Й., Лещук Н.В. Капуста білоголова. Знання. 1992. № 2. 48 с.
4. Яровий Г.І., Романов О.В. Овочівництво: навч посіб. Харків: ХНАУ, 2017. 76 с.
5. Господаренко Г.М. Агрохімія. Умань. 2024. 572 с.
6. Liu, Shengyi & Snowdon, Rod & Kole, Chittaranjan. The *Brassica oleracea* Genome. 2021, 10. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-31005-9>
7. Zambrana, Narel & Bussmann, Rainer & Romero, Carolina. *Brassica oleracea* L. *Brassicaceae*. 2020. 10. https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-77093-2_41-1
8. Хареба В.В. Наукові основи виробництва капусти білоголової в Україні. Харків, 2004. 224 с.
9. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Поліссі України у 2 томах. / редкол. І. Г. Кириленко, В.В. Хареба та ін. К.: Алефа, 2004. Т.1. С. 538–541.
10. Романюк О.В. Вплив підвищених доз мінеральних добрив на врожай і якість пізньої капусти в західних районах Лісостепу. *Овочівництво і баштанництво*. 1981. № 26. С. 10–14.
11. Удобрення овочевих та баштанних культур: Монографія за ред. В.Ю. Гончаренка, С.І. Корнієнка. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 370 с.

12. Фатєєв А.І. Теоретичне обґрунтування ефективності локального способу внесення добрив: автореф. дис. доктора с.-г. наук. Харків, 1996. 37с.
13. Семенко Л.О. Агрохімічна оцінка використання добрив за вирощування капусти білоголової ранньої на темно-сірому опідзоленому ґрунті Лісостепу Правобережного України. Автореф. дис. на ... кандидата с.-г. наук. Київ, 2009. 23 с.
14. Чайка В.Д. Вплив удобрення капусти білоголової різних груп стиглості на агрохімічні показники ґрунту. *Вісник аграрної науки*. К. 2000. № 8. С. 82–83
15. James T. Lyles, Liping Luo, Ken Liu, Dean P. Jones, Rheinallt M. Jones & Cassandra L. Quave. Cruciferous vegetables (*Brassica oleracea*) confer cytoprotective effects in *Drosophila* intestines, *Gut Microbes*, 2021, 13:1, 1921926, DOI: [10.1080/19490976.2021.1921926](https://doi.org/10.1080/19490976.2021.1921926)
16. Simonne, Eric & Gazula, Aparna & Ozoires-Hampton, Monica & DeValerio, Jim & Hochmuth, Robert. Localized Application of Fertilizers in Vegetable Crop Production. 2017. 149-181. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-53626-2_6
17. Гладких Р.П., Гончаренко В.Ю., Гарбуз О.В. Визначення оптимальної дози добрив для локального внесення під маточники капусти білоголової пізньостиглої. *Вісник ХНАУ. Серія Агрохімія*. 2003. № 2. С. 19–22.
18. Полянчиков С., Капітанська О. Ринок біостимуляторів: перспективи для розвитку України. *Журнал Агроіндустрія*, №2, 2018. С. 28–32.
19. Стасик О., Прядкіна Г., Соколовська-Сергієнко О., Капітанська О. Екстракти Рморських водоростей – біостимулятор розвитку кореневої системи, стресостійкості та продуктивності рослин. *Агроном*. URL: <https://www.agronom.com.ua/ekstrakty-morskyh-vodorostej-biostymulyator-rozvytku-korenevoyi-systemy-stresostijkosti-ta-produktyvnosti-roslyn>
20. Полянчиков С.П., Ковбель А.І. Роль амінокислот у захисті культур від стресів. URL: https://agromage.com/stat_id.php?id=1086

21. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288 с.
22. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В. П.. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. 320 с.
23. ДСТУ 7037:2009 «Капуста свіжа. Технічні умови». Чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 14 с.
24. Wang, Xiyin. A Physical Map of the Brassica oleracea Genome. 2021. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-31005-9_3
25. Response of Cabbage Plant for Different Types of Mineral Fertilizer (Brassica Oleracea Var.Capitata). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/910/1/012101>
26. Sugiono, Sugiono & Krismawati, Amik. (2020). Effectiveness of Organic Fertilizer on Growth and Production of Cabbage Plant (Brassica oleraceae). El-Hayah. 7. 152-159. DOI: [10.18860/elha.v7i4.10721](https://doi.org/10.18860/elha.v7i4.10721)
27. Debrah, P. & Afriyie-Debrah, Charles & Nuhu, F. & Ribeiro, Priscilla & Obeng, Elvis. Response of Cabbage (*Brassica oleracea var capitata* L.) to Organic and Inorganic Fertilizer. Journal of Experimental Agriculture International. 2021, 105-114. DOI: [10.9734/jeai/2021/v43i230651](https://doi.org/10.9734/jeai/2021/v43i230651)
28. Marpaung, A & Karo, B & Barus, S. Inorganic fertilizers efficiency with using the liquid organic fertilizer to increase the cabbage yield (Brassica oleracea var. capitata L.). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021, 883. 012003. DOI: [10.1088/1755-1315/883/1/012003](https://doi.org/10.1088/1755-1315/883/1/012003)
29. Дидів О.Й. Вплив нових універсальних органічних добрив (Домінанта) на продуктивність пізньої білоголової капусти. *Теорія і практика розвитку АПК: матеріали міжнародного науково-практичного форуму*. Львів, 2006. Т.1. С. 149–152.
30. Дидів О.Й. Продуктивність і лежкість капусти білоголової пізньостиглих сортів залежно від норм органічних добрив універсальних

(ОДУ) в умовах Західного Лісостепу України. *Аграрна наука – виробництво: тези доповідей V державної науково-практичної конференції*. Біла Церква, 2006. С. 22.

31. Kushad, M., Brown, A., Kurilich, A., Juvik, J., Klein, B., Walling, M., y Jeffery, E. Variaciones de glucosinolatos en cultivos de hortalizas de *Brassica oleracea*. *Revista de Agricultura y Química de Alimentos*. 1999, 47: 1541- 1548.

32. ДСП 8.8.1.2.001-98 Державні санітарні правила. Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві. URL: http://sop.zp.ua/norm_dsn_1998_8_8_1_2_001-98_03_ua.php. (дата звернення 15.10.2024).

33. НПАОП 01.0-1.02-18 Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. URL: http://sop.zp.ua/norm_npaop_01_0-1_02-18_01_ua.php. (дата звернення 15.10.2024).

34. Сакур М.М., Нагорнюк В.Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. Одеса. 2009. 187 с