

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Оцінка та добір сортів капусти кольрабі для
вирощування в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 22М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Патлаченко В.В.
«__» _____ 2023 р.

Керівник, ст. викладач
_____ Євгенія Щербина
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Наталія Гульванська
«__» _____ 2023 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола МОСТІПАН
“ ____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Патлаченко Владиславу Вячеславовичу

1. Тема роботи Оцінка та добір сортів капусти кольрабі для вирощування в Степу України

2. Керівник роботи Щербина Є.В. кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач затверджений наказом ЦНТУ “_04_” вересня 2023 року № 63 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Підбір найбільш врожайних сортів капусти кольрабі, які придатні для енергоефективної технології вирощування.

Завдання:

- підібрати високоврожайні, адаптовані до умов північного Степу України сорти капусти кольрабі, дослідити біологічні особливості їх росту і розвитку;
- визначити основні хімічні показники стеблеплодів капусти кольрабі залежно від сорту;
- дати економічну та енергетичну оцінку вирощування різних сортів капусти кольрабі

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис керівника

_____ Євгенія ЩЕРБИНА

Завдання прийнято до виконання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис здобувача

_____ В.В.ПАТЛАЧЕНКО

ЗМІСТ

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН ТА ОСНОВНІ АГРОТЕХНІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ КОЛЬРАБІ (огляд літератури)	
1.1 Поширення та господарське значення капусти кольрабі	
1.2. Ботаніко-екологічні особливості капусти кольрабі	
1.3. Основні агротехнічні елементи технології вирощування капусти кольрабі	
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Місце проведення дослідів	
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови	
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНІ ЧАСТИНА	
3.1. Методика проведення досліджень	
3.2. Продуктивність сортів капусти кольрабі	
3.2.1. Фенологічні спостереження	
3.2.2. Біометричні показники рослин досліджуваних сортів капусти кольрабі	
3.2.3. Урожайність і якість товарної продукції досліджуваних сортів капусти кольрабі	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ КОЛЬРАБІ	
4.1. Економічна оцінка вирощування різних сортів капусти кольрабі	
4.2. Біоенергетична оцінка вирощування різних сортів капусти кольрабі	
РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ	

5.1. Заходи з охорони праці при основному обробітку ґрунту під овочеві культури та їх сівбі	
5.2. Законодавчі акти з охорони довкілля	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність теми. Виробництво продуктів харчування – необхідна умова життя людини. Овочівництво – це галузь сільського господарства, яка вирішує питання щодо забезпечення людей свіжими продуктами рослинного походження, а переробної промисловості – сировиною. В середньому витрачається 1000 людино-годин на 1 га. Внаслідок цього ми отримуємо велику собівартість продукції, що певною мірою обмежує можливість населення повноцінно забезпечити себе достатньою кількістю необхідних овочів [1;2].

Головне завдання овочівництва як галузі є збільшення виробництва овочів, поліпшення їх якості, розширення видового складу овочевих рослин, вирощування екологічно безпечної продукції, зменшення сезонності споживання свіжих овочів за рахунок вирощування їх у закритому ґрунті, запровадження дорожчівання та зберігання у свіжому вигляді. Вирішення проблеми задоволення потреб населення у високоякісних овочах передбачає не лише виробництво певного їх обсягу, а й рівномірне надходження продукції до споживача протягом року [3]. Це можна досягти за рахунок конвеєрного виробництва овочевої продукції у широкому асортименті з мінімальними затратами коштів, праці з низькою собівартістю товарної продукції та високою рентабельністю її виробництва [1].

Овочі мають важливе значення у харчуванні людей, бо містять вуглеводи, ефірну олію, вітаміни, ферменти та інші цінні речовини. В них є також мінеральні солі, які включають потрібні для організму людини елементи: фосфор, сірку, калій, кальцій, натрій, залізо, йод, магній, марганець та ін. До їх складу входять вітаміни А, В, В₁, В₂, С, Р, РР та інші, нестача яких в організмі людини викликає порушення обміну речовин. Велике значення мають ароматичні речовини та смакові властивості овочів. Мікроелементи, які містяться в овочах, стимулюють ріст і розвиток організму та обмін речовин в ньому. Деякі з овочів, завдяки вмісту в них фітонцидів – речовин, що знищують шкідливі мікроорганізми, вживають також як лікувальні засоби, окремі овочі є важливим джерелом білка. Їх

споживання сприяє нормальному функціонуванню кишково-шлункового тракту, виведенню надлишку холестерину, солей важких металів, а також інших токсичних для організму речовин. Овочі містять антиоксиданти які впливають на вміст внутрішньоклітинних жирів і тим самим бережуть клітини і весь організм від передчасного старіння та хвороб . Встановлено, що близько 15 % добового раціону людини повинно складатись із різних овочів. Науково обґрунтована річна норма потреби овочів для кожної людини залежно від регіону, в якому вона живе в середньому складає 134 кг, в тому числі свіжих овочів – 94,3 кг (70,4 %), перероблених 39,7 кг (29,6%) [4;3].

Ефективний розвиток овочівництва, отримання високих врожаїв овочів доброї якості і низької собівартості передбачає знання біології овочевих рослин, способів покращення родючості ґрунту і застосування добрив, організації і раціонального використання парниково-тепличного господарства, різних сортів і гібридів, технології вирощування[5].

Впровадження у виробництво нових інтенсивних, ресурсо- та енергозберігаючих технологій вирощування, які базуються на правильному виборі попередника, застосуванні нових високоврожайних сортів і гібридів овочевих рослин, сучасних систем зрошення, удобрення і захисту рослин, оптимально підбраної площі живлення та густоти рослин, безумовно сприятиме збільшенню виробництва овочів, поліпшенню їх якості та зниженню затрат ручної праці на одиницю продукції[6].

Для умов північного Степу України із застосуванням краплинного зрошення важливим є розроблення енергоефективних технологічних елементів. Актуальним також є вивчення, підбір і впровадження високопродуктивних, адаптованих у наведеній зоні сортів іноземної та вітчизняної селекції, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, тощо.
Дослідження по темі кваліфікаційної роботи виконані на замовлення

фермерського господарства “Патлаченка П.А.” Кропивницького району Кіровоградської області.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження був підбір найбільш врожайних сортів капусти кольрабі, стійких до хвороб і шкідників, які придатні для енергоефективної технології вирощування.

Згідно з темою дослідження було поставлено ряд завдань:

- підібрати високоврожайні, адаптовані до умов північного Степу України сорти капусти кольрабі, дослідити біологічні особливості їх росту і розвитку;
- визначити основні хімічні показники стеблеплодів капусти кольрабі залежно від сорту;
- дати оцінку економічної та біоенергетичної ефективності вирощування капусти кольрабі різних сортів у північному Степу України.

Об'єкт дослідження – процес і закономірності формування високого рівня урожайності та якості товарної продукції капусти кольрабі.

Предмет дослідження – визначення залежності фенологічних змін, урожаю та хімічного складу товарної продукції залежно від сорту.

Методи дослідження – польовий і лабораторно-польовий методи використовували для спостереження за процесами росту, розвитку і формування врожаю капусти кольрабі, лабораторний - для проведення оцінки якості продукції.

Для обробки експериментальних даних використано дисперсійний аналіз. Економіко-математичні та біоенергетичний методи для визначення ефективності технології.

Наукова новизна. У північному Степу України встановлено і обґрунтовано закономірності формування рівня продуктивності, дано оцінку біологічної здатності сортів капусти кольрабі до отримання високої урожайності та визначено рівень їх адаптації до умов регіона. Визначено основні хімічні показники стеблеплодів залежно від сорту. Розраховано

економічну та біоенергетичну ефективність вирощування капусти кольрабі за вирощування різних сортів.

Практичне значення роботи. На підставі результатів досліджень та з метою отримання високих та стабільних врожаїв капусти кольрабі в північного Степу України рекомендовано вирощувати високоврожайний сорт Віденська біла.

Особистий внесок автора. Автор кваліфікаційної роботи розробив схему польового досліду, програму досліджень, самостійно провів всі обліки та спостереження, систематизував отримані результати досліджень, написав роботу.

Апробація результатів роботи. За матеріалами кваліфікаційної роботи мною була зроблена доповідь на XIV міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки” на тему “ Оцінка та добір сортів капусти кольрабі для вирощування в Степу України ”, яка проходила в Центральноукраїнському національному технічному університету 8 – 10 листопада 2023 року.

Публікації. Опублікована стаття на тему “ Оцінка сортів капусти кольрабі в північному степу України ”, яка опублікована у матеріалах XIV міжнародної науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки, яка проходила в Центральноукраїнському національному технічному університету 8 – 10 листопада 2023 року.

РОЗДІЛ 1

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН ТА ОСНОВНІ АГРОТЕХНІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ КОЛЬРАБІ (огляд літератури)

1.1 Поширення та господарське значення капусти кольрабі

Капуста кольрабі (*Brassica caulorapa* Pasq.) відноситься до родини капустяні (Brassicaceae). Капуста кольрабі походить із Сицилії. Ця територія вважається батьківщиною капусти кольрабі. Досить широко капуста кольрабі поширена у європейських країнах і особливо західних. Значні площі цієї овочевої культури засіваються у країнах Середньої Азії. Великим попитом капуста кольрабі користується у Німеччині, Туреччині та Китаї. В Україні її площі є незначними і навіть не ведеться по них статистична звітність [7; 8].

В якості продукту харчування у капусти кольрабі використовується стеблеплід. Це потовщення стебла яке за смаковими властивостями наближається до кочериги білоголової капусти. Але він значно соковитіший та солодший. Завдяки високому вмісту сухих речовин, білків, різних вуглеводів та інших життєво важливих органічних сполук капуста кольрабі вважається важливим продуктом харчування людини. Вміст сухих речовин у стеблерлоді досягає 8,85% а білків – 1,95%. Вміст вітаміну С становить близько 80мг%. За цим показником вона не поступається лимону. Тому капусту кольрабі ще називають лимоном з грядки. Капуста кольрабі є багатою на вітаміни В₁, В₂, РР, U та інші. Вміст мінеральних солей наступний: кальцію - 120 мг%, калію - 336 мг%, фосфору - 50 мг%, магнію - 33 мг%, заліза - 1,2 мг%. Засвоюваність вітамінів із капусти кольрабі є вищою ніж із яблук[1].

Як і всі представники капустяних культур капуста кольрабі має ряд цінних властивостей. Вона має антиінфекційну, протизапальну та протиракову дію. Вона добре запобігає атеросклерозу, поліпшує роботу

нервової системи, обмін речовин, позитивно діє на роботу травної системи і особливо печінки. Завдяки високому вмісту кальцію її рекомендують вживати вагітним жінкам.

Всі вищезазначені властивості капусти кольрабі виявляються при вживанні її у сирому вигляді. Дієтичною стравою є сира протерта капуста кольрабі разом із сметаною. Для зміцнення зубів у дітей рекомендують гризти стеблеплоди капусти кольрабі[8].

Посівні площі капусти кольрабі в Україні незначні. Але зважаючи на велику її цінність вона повинна вирощуватися у великих обсягах для того щоб задовольнити попит населення, який із часом буде зростати.

1.2. Ботаніко-екологічні особливості капусти кольрабі

Кольрабі - дворічна рослина. На першому році свого життя рослина утворює коротке стебло. Згодом воно розростається і таким чином флормується стеблеплід. Він може бути округлим, овальним чи навіть плоским. За кольором це білувато-зелений, фіолетовий чи світло-фіолетовий. Він має соковиту мякоть із вмістом води близько 88%. Мякоть солодкувата на смак. Має гірчичний присмак. Стеблеплід у різних сортів різної ваги. Кормові сорти можуть формувати стеблеплід до 2 кг, а сорти харчового напрямку від 100 до 500 г.

Під час свого росту рослини формують сіро-зелені чи сизо-фіолетові листки. Внизу вони розпростерті, а у верхній частині звужуються. Діаметр рослини може становити 60-70см[3].

Кольрабі - рослина холодостійка. Її сходи здатні витримати заморозки до мінус 2 ° С. Дорослі рослини - до мінус 4 ° С. Насіння капусти кольрабі може проростати при 2-3 ° С. За температури 18 ~ 20 ° С сходи капусти кольрабі появляються на четвертий день. При вирощуванні розсади капусти кольрабі температура повинна бути вищою 8 ° С. Низькі температури можуть спричинити стрілкування капусти кольрабі на першому році життя.

Капуста кольрабі порівняно з іншими капусти є менш вимогливою рослиною до тепла та родючості ґрунтів. Тому її з успіхом можна культивувати на різних ділянках. Але краще її розміщувати на відкритих, добре освітлених ділянках. Надавати перевагу необхідно легким чи середнім ґрунтам. Бажано щоб ґрунти були багаті перегноєм і мали нейтральну реакцію. За виносом елементів живлення капуста кольрабі менш вимоглива. Тому органічні добрива при вирощуванні капусти кольрабі вносять у невеликих кількостях.

Починаючи із середини вегетації рослини є вимогливими до вмісту вологи у ґрунті. Тривалі посухи можуть викликати огрубіння стеблеплоду, що погіршить його смакові властивості. Втрачається також при цьому харчова цінність. Після посухи може спостерігатися навіть розтріскування плодів.

У капусти кольрабі існує декілька різновидів. В межах кожного різновиду існують також різні сорти капусти кольрабі. Це досить легко зробити за морфологічними ознаками рослин першого року життя і практично неможливо на другому році.

Капуста кольрабі має протогенійні квітки. Приймочки маточки здатні прийняти пилок ще у пупянках. Пиляки у капусти кольрабі розтріскуються через 3-4 години після розкриття квітки. При цьому є особливість розташування пиляків у квітці. Довгі пиляки здатні обертатися на 90-120 градусів, а короткі вони нижчі за приймачку маточки і не обертаються. Все це зменшує ймовірність самозапилення рослин.

Плід – стручок. Вони невеликі, видовжені, мають гладеньку поверхню. Насіння дрібне. Темно-буре, чорно-коричнєве за кольором. Маса 1000 - 2,5-5 г[6].

1.3. Основні агротехнічні елементи технології вирощування капусти кольрабі

Місце в сівозміні. Кращими попередниками для капусти кольрабі є морква, буряки, кукурудза, картопля. Не можна розміщувати капусту кольрабі після капустяних культур. Найбільш високі врожаї капуста кольрабі формує після добре удобрених попередників. Таким є цибуля, кабачки, огірки та інші тиквенні[9].

У приватному секторі на присадибних ділянках капусту кольрабі вирощують разом з іншими овочевими культурами на одній ділянці. Її з успіхом можна культивувати як попередню так і наступну культуру. Тобто вона може виступати як ущільнювачем так і основною культурою із підсівом ущільнювача[10]. За таких схем на одній ділянці можна отримати два врожаї різних овочевих культур.

Є обґрунтовані дослідження, коли капусту кольрабі вирощують як попередню культуру перед помідорами, які висаджуються у травні місяці. Враховуючи той факт, що скоростиглі сорти капусти кольрабі мають період вегетації 65 – 70 днів, то до висадки розсади томатів буде майже сформований її врожай. При цьому капуста кольрабі на перших етапах буде спричиняти затінення розсади помідорів, що навіть буде корисним для кращого її вкорінення. Коли кущі помідорів почнуть розростатися то врожай капусти кольрабі буде уже зібраний.

Після вирощування зеленого горошу можна з успіхом вирощувати капусту кольрабі. До осені капуста кольрабі сформує добрий врожай[11].

Капусту кольрабі не рекомендують вирощувати після редиски, редьки, ріпи та інших культур цієї родини. З метою запобігання розвитку хвороб розрив між вирощування цих овочевих культур та капустою кольрабі повинен бути 4 – 5 років[12,10].

Вибір ділянки. Капуста кольрабі є вимогливою рослиною до умов зволоження. За посушливих умов вона утворює дрібні стеблеплоди і до того ж м'якість жорстка та є не їстівною[10].

Ділянка на якій планують вирощувати капусту кольрабі має бути рівною, добре освітленою, відкритою і може бути незначний південний чи південно-східний схили.

Рослини капусти кольрабі є вимогливими до родючості ґрунту. Тому ділянка яку передбачили для вирощування капусти кольрабі повинна бути богата на органічну речовину і до того ж мати нейтральну реакцію. Допускається слабкокисла реакція. Але ґрунт повинен володіти доброю водоутримуючою здатністю[13].

Основний обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту під посіви капусти кольрабі є абсолютно однаковим як і для посівів капусти білоголової. Після збирання попередника потрібнують його рослинні рештки. А потім їх заробляють. Це можна зробити лушпильниками чи іншими дисковими знаряддями. Потім проводять оранку на глибину 25 – 30 см. Після оранки догляд за полем проводять по типу напівпару. Тобто проводять суцільні культивації. За їх допомогою знищують бур'яни, тим самим запобігають непрордуктивним втратам вологи із ґрунту. Це також сприятиме її накопиченню. Перед настанням морозів проводять чизелювання. Глибина цього агротехнічного прийому має бути 16-18 см.

Внесення добрив. Капуста кольрабі формує високі врожаї на добре удобрених ділянках. Органічні та мінеральні добрива в основному вносять восени. Норма може бути різною. У середньому розрахунки свідчать, що це близько 200-250 г/10 м² суперфосфата, 150-200 г/10 м² калійної селітри. Із азотних добрив вносять аміачну селітру. Але це роблять весною під культивуацію. У середньому норма внесення аміачної селітри складає 100-150 г/10 м². Органічні добрива вносять під основний обробіток ґрунту. Норма залежить від попередника, родючості ґрунту та має зональну залежність. У полдіській зоні рекомендують вносити до 60 т/га гною, а у степовій – до 25 т/га[13; 12].

Пересадивний обробіток ґрунту. Він включає ранньовесняне боронування та пересадивну культивуацію. Боронування дозволяє зменшити

непродуктивні витрати води, а культивуція розпушення ґрунту, заробки добрив і створення посівного ложе, якщо безрозсадний спосіб Культивуацій може бути дві. У такому випадку перша мілкіша до 10 см, а друга глибше – до 12 см.

Перед висаджуванням розсади вносять ґрунтові гербіциди. Вони забезпечують безпечний рорзвиток рослин капусти кольрабі на почтакових етапах росту та розвитку коли рослини її є малоконкурентоспроможними з бурянами. Заробку ґрунтових гербіцидів проводять за допомогою передвисадкової культивуації[13].

Вирощування розсади. Розсадний спосіб вирощування капусти кольрабі дозволяє отримати ранню продукцію. Сівбу насіння на розчаду проводять у кінці лютого на початку березня. Ґрунтосуміш така сама як і для інших видів капусти. Беруть дерновий ґрунт, торф, перегнійі пісок. Співвідношення 2:2:2:1. Є й інші рекомендації коли дерновий ґрунт та перегній становить відповідно 45 та 50 %. А торф – 5%. В суміш добавляють золу. Насіння висівають мілко до 1 см вглиб.

До отримання сходів температуру вдень тримають на рівні +20°C, вночі +16°C. За таких умов сходи можна отримати на 3-5 день. Як тільки появилися сходи потрібно розсаду розмістити у добре освітленому місці. Велику увагу приділяють температурному режиму. Перші 4-5 днів у день до +8...+10°C, а вночі – до +6...+8°C. Потім температуру підвищують до +16...+18°C. Пересаджування сіянці проводять при появі першого справжнього листка. При вирощуванні розсади її підживлюють азотними та фосфорними добривами. За 10-15 днів до висаджування розсажи її слід загартувати. Вік розсади, яка висаджується у ґрунт складає 30 – 40 діб[6].

Висадка розсади. Розсаду висаджують у ґрунт наприкінці квітня. Щоб забезпечити постійне надходження свіжої продукції її потрібно висаджувати розсадою або ж висівати насіння у ґрунт у 2 чи навіть три строки. Якщо планують отримувати пізню продукцію то рекомендують проводити сівбу до 15 липня.

Способи висадки розсади залежать від тривалості періоду вегетації рослин. Скоростиглі сорти висаджують 60х40 см, а пізньостиглі - 70х45 см.

Якщо проводять сівбу насінням то норма складає 1, - 2г га 10 м². Глибина заробки насіння до 1,5 см. Висадку розсади проводять на глибину 5 – 7 см.

Зазвичай рекомендують висаджувати розсаду у ґрунт глибше ніж вона росла до цього. Її рясно поливають та добре мульчують. Це сприяє доброму виживанню розсади[1:320].

Догляд за рослинами. Через декілька днів після висаджування розсади проводять розуцільнення ґрунту. Це рекомендують зробити на 4 – 5 день. Потрібно слідкувати щоб не утворилася кірка. В періоди посухи посіви капусти кольрабі необхідно зрошувати. Це підвищить врожайність та сприятиме формуванню доброї його якості. Проводять підживлення. Використовують комплексні добрива. Роблять це через 14 днів після висаджування розсади. На початку утворення стеблеплоду підживлюють азотними добривами. Капусту кольрабі не підгортають.

Для обмеження шкочинності шкідників чи хвороб застосовують пестициди. Але при цьому особливу увагу звертають на регламенти їх використання».[14; 13; 1; 2].

Збирання врожаю. Урожай збирають вручну. Зазвичай в 2-3 прийоми. Стеблеплід має діаметр 7-10 см і масу до 100 г. Кінцевий збір проводять перед настанням заморозків. Зберігати стеблеплоди можна у холодильнику чи спеціальних сховищах. Тривалість зберігання відповідно становить до 1 місяця і до трьох місяців. Втрати якості при цьому не відмічається[12; 13].

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення дослідів

Дослідження з вивчення продуктивності сортів капусти кольрабі, які створені у різних селекційних установах, продили впродовж 2022 та 2023 років у фермерському господарстві “Патлаченка П” Кропивницького району Кіровоградської області. Це степова зона України.

Центральна садиба та землі, які знаходяться у використанні фермерського господарства розташовуються у с. Федорівка Кропивницького району.

Місце розташування фермерського господарства в цілому є сприятливим для ведення аграрного бізнесу. Згідно Статуту фермерське господарство “Патлаченка П.А.” Кропивницького району має право вирощувати всі без виключення польові культури, овочеві культури та вести тваринницьку галузь.

Фермерське господарство близько розташоване до обласного центру м. Кропивницький. Це створює для нього добрі організаційно-економічні умови. В місті розміщуються ряд підприємств, що обслуговують агропромислове виробництво. Особливу цінність мають підприємства, що закупляють сільськогосподарську продукцію. Така близькість їх розташування значно зменшує витрати, які несе господарство на транспортування сільськогосподарської продукції.

У фермерському господарстві “Патлаченка П” запроваджена одна польова сіозміна. В ній вирощують пшеницю озиму, ріпак озимий, ячміннь, соняшник та сою.

Овочі вирощують у гідропонній теплиці. В основному це огірки, помідори, капуста кольрабі.

Для здійснення виробничої діяльності фермерське господарство має тракторну бригаду, тік, ремонтну майстерню, теплицю.

Земельний банк фермерського господарства “Патлаченка П” нараховує 514 гектарів. Власної землі у фермерському господарстві 100 гектарів. Решта це арендні землі пайщиків.

Структура земельних угідь – це орні землі, які використовуються для вирощування польових культур (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Структура земельних угідь селянського фермерського господарства “Патлаченко П.А.” Кропивницького району Кіровоградської області області, га

Всього землі	В тому числі					
	сільсько-господарські угіддя	орних земель	природні пасовища	лісопоси	дороги	ставки
514	514	514	-	-	-	-

Фермерське господарство орендує у територіальній громади ставок, який використовує для вирощування риби.

Фермерське господарство вирощує обмежену кількість польових культур. Тому структура посівних площ є відносно простою і наведена у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Структура посівних площ в ФГ “Патлаченко П.А.” Кропивницького району Кіровоградської області

Сільськогосподарські культури	2022р.		2023р.		Середнє	
	га	%	га	%	га	%
1	2	3	4	5	6	7
Пшениця озима	125	24,3	137	26,7	131	25,5
Ячмінь озимий	36	7,0	42	8,2	39	7,6

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7
Ріпак озимий	98	19,1	78	15,2	88	17,1
Соя	68	13,2	77	15,0	72,5	14,1
Соняшник	187	36,4	180	35,0	183,5	35,7
Разом	514	100	514	100	514	100

Як видно із вищенаведеної таблиці, посівні площі польових культур у господарстві є відносно сталими. Значних змін у структурі посівних площ немає. В обидва роки найбільшу площу займав соняшник. У середньому за два роки його площа склала 183,5 га або це 35,7 % від загальної площі. Друге місце за посівними площами належить пшениці озимій. Її площа в остання два роки становила 125 та 137 гектарів. За два роки її частка у сівозміні становила 25,5 %.

Судячи із показників врожайності польових культур фермерське господарство є добре розвинутим, тому що отримує досить високу врожайність польових культур. Показники врожайності наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Урожайність польових культур, ц/га

Сільськогосподарські культури	2022 р.	2023 р.	Середня за два роки
Пшениця озима	56,4	74,1	65,3
Ячмінь озимий	49,8	57,4	53,6
Ріпак озимий	31,4	36,8	34,1
Соя	28,9	24,3	26,6
Соняшник	29,8	27,5	28,7

2023 рік виявився більш врожайним для більшості польових культур, що вирощуються у фермерському господарстві. У 2023 році врожайність

пшениці озимої виявилася на 17,7 ц/га більшою ніж у 2022 році. Врожайність ячменю озимого була більшою на 7,6 ц/га, а ріпаку озимого – 5,4 ц/га.

У олійних культур соняшнику та сої врожайність у 2023 році була меншою ніж у 2022 році. Так, врожайність сої у 2022 році становила 28,9 ц/га тоді як у 2023 році вона склала 24,3 ц/га, що на 4,6 ц/га менше.

Врожайність польових культур та їх посівні площі впливають на валові збори сільськогосподарської продукції у фермерському господарстві (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4

Валові збори сільськогосподарської продукції, т

Сільськогосподарські культури	2022 р.	2023 р.	Середнє за два роки
Пшениця озима	705,0	1015,1	860,0
Ріпак озимий	307,7	287,0	297,3
Ячмінь озимий	179,2	241,0	210,1
Соняшник	557,2	495,0	526,1
Соя	196,5	187,1	191,8

За два останні роки середній валовий збір зерна пшениці озимої склав , 860,0 т, а ячменю озимого – 210,1 т. Зумовлено як значно меншою посівною площею ячменю озимого так і меншою його врожайністю.

Для вирощування польових культур фермерське господарство має необхідну сільськогосподарську техніку. Весь обсяг робіт виконується власною технікою, а в окремі періоди фермерське господарство навіть надає послуги іншим підприємствам. Склад сільськогосподарської техніки показаний у таблиці 2.5.

Вищенаведений набір сільськогосподарської техніки дозволяє фермерському господарству виконувати всі необхідні агротехнічні прийоми у визначені агротехнічні строки та з високою якістю.

Таблиця 2.5

Якісний склад сільськогосподарської техніки у ФГ''Патдаченка П.А.'' Кропивницького району Кіровоградської області області

Найменування, марка	Кількість, шт
Трактор Джондір	1
Трактори МТЗ-82	3
Обприскувач ''Спрей''	1
Комбайни ''Нюхоланд''	1
Комбайн ''Кейс''	1
Сівалки Грейнплейс	1
Сівалки Гаспардо	2
Культиватор КП-10,2	1
Борони Беднар	1

Економічний стан господарства задовільний. За останні два роки воно є прибутковим і рентабельності становить 23,4 %.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови

Фермерське господарство ''Патлаченко П.А.'' Кропивницького району Кіровоградської області розміщується в північному Степу України.

В цілому більшість полів фермерського господарства мають рівнинний рельєф або ж незначний південний схил. Лише незначна частина орних земель перерізана балками.

Ґрунти господарства - важко суглинисті. Вміст фізичної глини (часток менше 0,01мм) в них становить 50%. Вміст легкорозчинних солей -0,07-0,08. Тому такі шрунти відносять до незасолених. За вмістом солей ґрунти мають гідрокарбонатно-кальцієвий тип.

Ґрунти фермерського господарства мають відносно однорідну структуру. Весь земельний масив вкритий в основному чорноземом

звичайним. Глибина гумусового горизонту сягає 765 – 70 см. Верхні шари ґрунту містять до 5 % гумусу.

На глибині 0-29 см ґрунт гумусно-акумулятивний має темно-сіре забарвлення. За механічним складом – важкосуглинковий. Пухкий до глибини 11-15 см. Глибше ущільнений, трапляються корені рослин. Грудкувато-зерниста структура. Глибше призматично-грудкувата. Це зумовлено обробітком ґрунту. З 20 см і глибше спостерігається слабе залипання від HCl рівною лінією. Проте вкраплень карбонату не видно. Трапляються червоточини на глибині 11 – 29 см.

НРк 58-80 важкосуглинковий, карбонатний. Виділення карбонатів у вигляді псевдоміцелію або карбонатної плісняви. Зернисто –грудкувата структура. Місцями червоточини. Нерівномірно гумусований, бурувато-палевий з світло-сірими та сірими гумусованими плямами. Важкосуглинковий, ущільнений, карбонатний.

Ґрунтам властивий високий рівень природної родючості. В орному шарі ґрунту дослідної ділянки міститься 9,8 мг гідролізованого азоту, 8,3 мг рухомого фосфору та 89 мг калію.

Клімат у зоні проведення досліджень - помірно континентальний. Середня річна температура повітря - 7,9°C. Річна сума опадів - 499 мм. Основна кількість опадів випадає з квітня по листопад. В дощові роки сума опадів досягає 650 мм і навіть більше а посушливі знижується до 230 мм.

Безморозний період 164 дні. Осінні приморозки починаються з другої декади вересня. Перехід середньодобових температур через плюс 5°C спостерігається в другій декаді листопада.

Зима малосніжна та м'яка. Спостерігаються часті відлиги. Іноді це відбувається на фоні різкого підвищення температури. Трапляються холодні зими. Найбільш холодний період це січень – лютий. Абсолютний мінімум – мінус 35,4°C.

Сніговий покрив неглибокий. Характер його нестійкий та недовготривалий. Глибина снігового покриву від 3 до 9 см, максимальна – до 28-46 см. В окремі роки може бути більше.

Весна зазвичай починається 13-18 березня. Останні весняні заморозки спостерігаються у першій декаді квітня. В окремі роки вони можуть спостерігатись і в травні. Заморозки на поверхні ґрунту можуть проявлятися пізніше. Інтенсивний ріст польових рослин спостерігається з переходом середньодобових температур через відмітку $+10^{\circ}\text{C}$.

Літо тепле. Характеризується малопохмурою погодою.

Літо переважно з теплою, малохмарною погодою. Середньомісячна температура липня досягає $+20,0^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум $+38,7^{\circ}\text{C}$. Урожайність сільськогосподарських культур формується під впливом складного комплексу агрометеорологічних факторів.

Аналіз метеорологічних умов весняно-літнього періодів вегетації капусти кольрабі у роки проведення досліджень представлено на Рис.1 та Рис.2.

Так, погодні умови весняно-літнього періоду 2022 року за даними спостережень відрізнялися за середньобагаторічними показниками, як по кількості опадів, так і по температурному режиму. У березні 2022 року відмічалась аномально тепла погода з середньомісячною температурою повітря $5,1^{\circ}\text{C}$ тепла, що $4,8^{\circ}\text{C}$ вище норми. Температурний режим квітня в середньому був у межах норми, але незначне зниження температурного режиму в кінці другої – на початку третьої декади зумовив перехід середньодобової температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$ в бік підвищення пізніше норми на 4 дні. Недобір опадів взимку обумовив те, що запаси вологи в метровому шарі ґрунту на початку весни 2022 року були менше від НПВ.

Перша декада травня виявилася прохолодною, з середньодекадною температурою повітря на 3°C нижчою за норму. З 11 травня відбувся перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ і розпочався літній режим

погоди, що на 5 днів раніше звичайних строків. І надалі відбулося значне ускладнення погодних умов.

Середня температура повітря за період 11-27 травня склала 21,8 °С, що на 6 °С вище норми. Кількість днів з відносною вологістю повітря 30% і менше становила 14. Максимальні температури повітря, починаючи з 18 травня щоденно досягали 30-35 °С. 27 травня абсолютний максимум температури повітря досяг 35 °С і був найвищим за травень за весь період спостережень.

З другої половини березня і по 28 травня спостерігалось 8 днів з максимальною швидкістю вітру 15 м/с, та 36 днів з суховіями (коли мінімальна відносна вологість повітря була на 30 % і менше та швидкість вітру 5 м/с і більше), тобто утворилася повітряна засуха. Такі погодні умови прискорювали витрату корисної вологи з ґрунту, особливо з верхнього його шару. Дані агрометеорологічні умови відповідали критерію дуже сильної засухи. Короткочасні зливові дощі, з грозами пройшли в останні дні травня та перші дні червня. Вони мали локальний характер та були малоефективними для поповнення корисної вологи в ґрунті. Максимальні температури повітря в червні досягли 32-36 °С і протягом 4-9 днів перевищували 30 °С . Кількість опадів в першій декаді червня становила 12 мм або 22 % від норми. Але в третій декаді (в період інтенсивного наливання насіння гороху) випала значна кількість опадів (54,5 мм) у вигляді сильних злив. Навіть такі опади на фоні високих температур повітря та ґрунту, тривалого бездощового періоду, були малоефективними і зволожили лише верхні шари ґрунту. Тобто агрометеорологічні умови 2022 року були малосприятливими, а в окремі періоди несприятливими для вегетації та формування врожаю капусти кольрабі.

Аналіз метеорологічних спостережень за 2023 рік свідчить, що погодні умови, які склалися у квітні та травні місяцях були сприятливими для росту та розвитку капусти кольрабі.

Умови, що склалися в III декаді травня характеризувалися коливаннями температурного режиму та доброю вологозабезпеченістю. Середня температура повітря за даний період становила 15,5-16,6 °C, а мінімальна в нічні години досягала 6-9 °C. Прохолодна погода та значні запаси продуктивної вологи сприяли інтенсивному росту рослин.

Добрі запаси вологи та опади, які випали протягом першої декади червня сприяли добром уросту рослин. В цей час температурний режим не відзначався високою стійкістю і вночі температура знижувалась мінімально до 4,4 °C, а в денні години зростала до 28,7 °C.

У першій - другій декадах червня переважала нестійка прохолодна погода. Дощі випадали переважно у вигляді злив, часом у супроводі гроз. Середньодобові температури повітря в першій декаді майже щоденно були нижчими за норму, лише в кінці декади починаючи з 8.06 в межах норми. Середньодобова температура в першій та другій декадах червня становила 21,5 та 21,4 °C відповідно.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНІ ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Досягнення поставленої мети здійснювалося шляхом проведення польового дослід. Програма досліджень та методики, що були обрані для проведення обліків та спостережень впродовж вегетації рослин капусти кольрабі були використані нами із "Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві" за редакцією Яковенка К.І. та Бондаренка Г.Л. [15].

Схема дослідів наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Схема дослідів

№ п/п	Сорт	Походження
1.	Сніжана (контроль)	Вітчизняної селекції
2.	Фея	Вітчизняної селекції
3.	Делікатесна біла	Німецької селекції
4.	Віденська біла	Чеської селекції

Використано 4 сорти капусти кольрабі. Вони мають різне походження. Зокрема сорти Сніжана та Фея це сорти української селекції. Сорт Сніжана взятий нами як контроль. Сорти Делікатесна біла та Віденська біла це сорти німецької та чеської селекції відповідно.

Капусту кольрабі вирощували розсадним способом. Висадку розсади у ґрунт провели у третій декаді травня. На момент висадки рослини перебували у фазі трьох справжніх листків. Використаний стрічковий спосіб висадки розсади. Схема розташування рослин: (40+100) x 20 см. Це відповідає 71,4 тис. штук на гектарі.

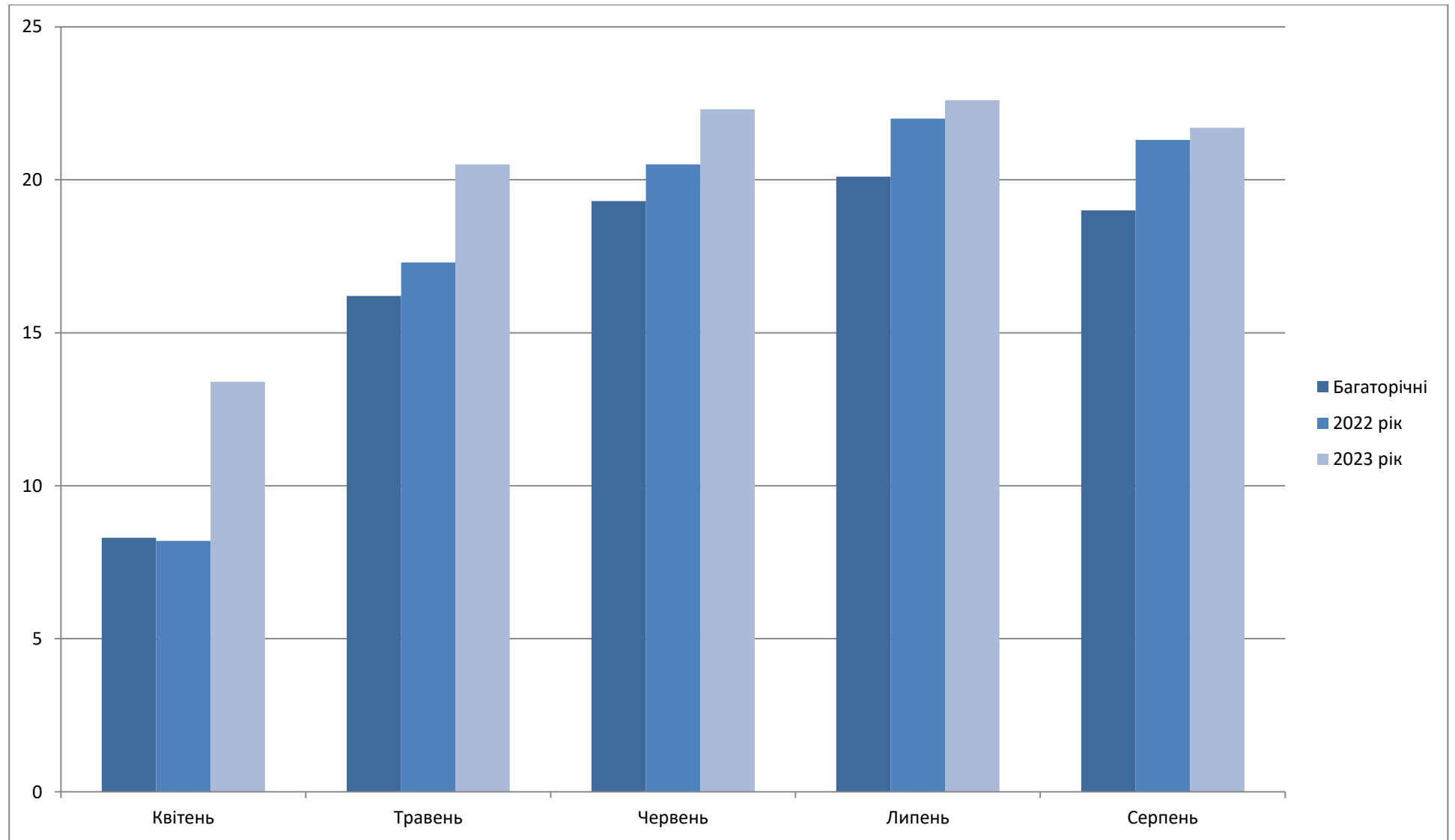


Рис. 2.1 Динаміка середньомісячних температур за період вегетації капусти кольрабі

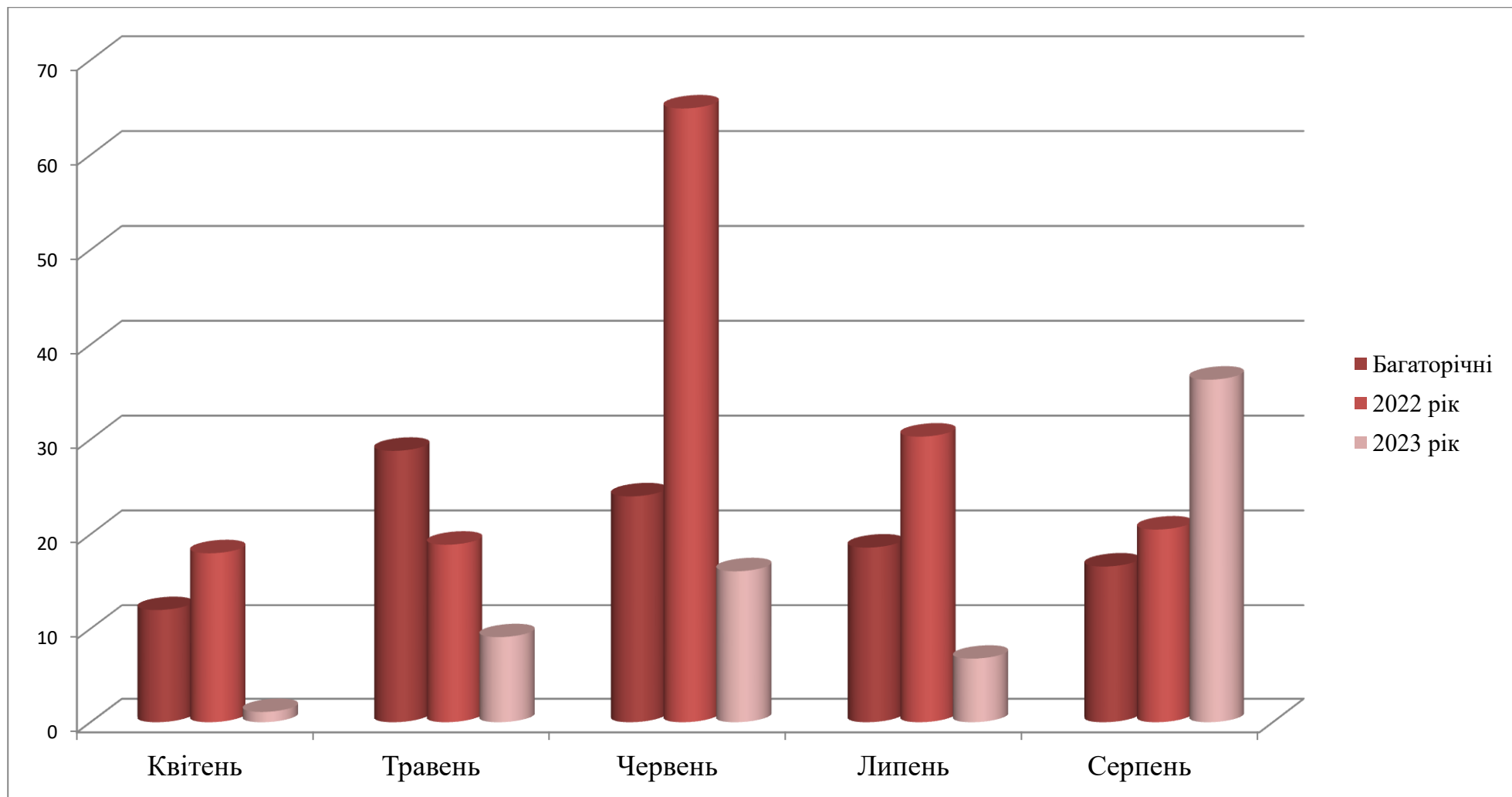


Рис. 2.2 Динаміка середньомісячних опадів за період вегетації капусти кольрабі

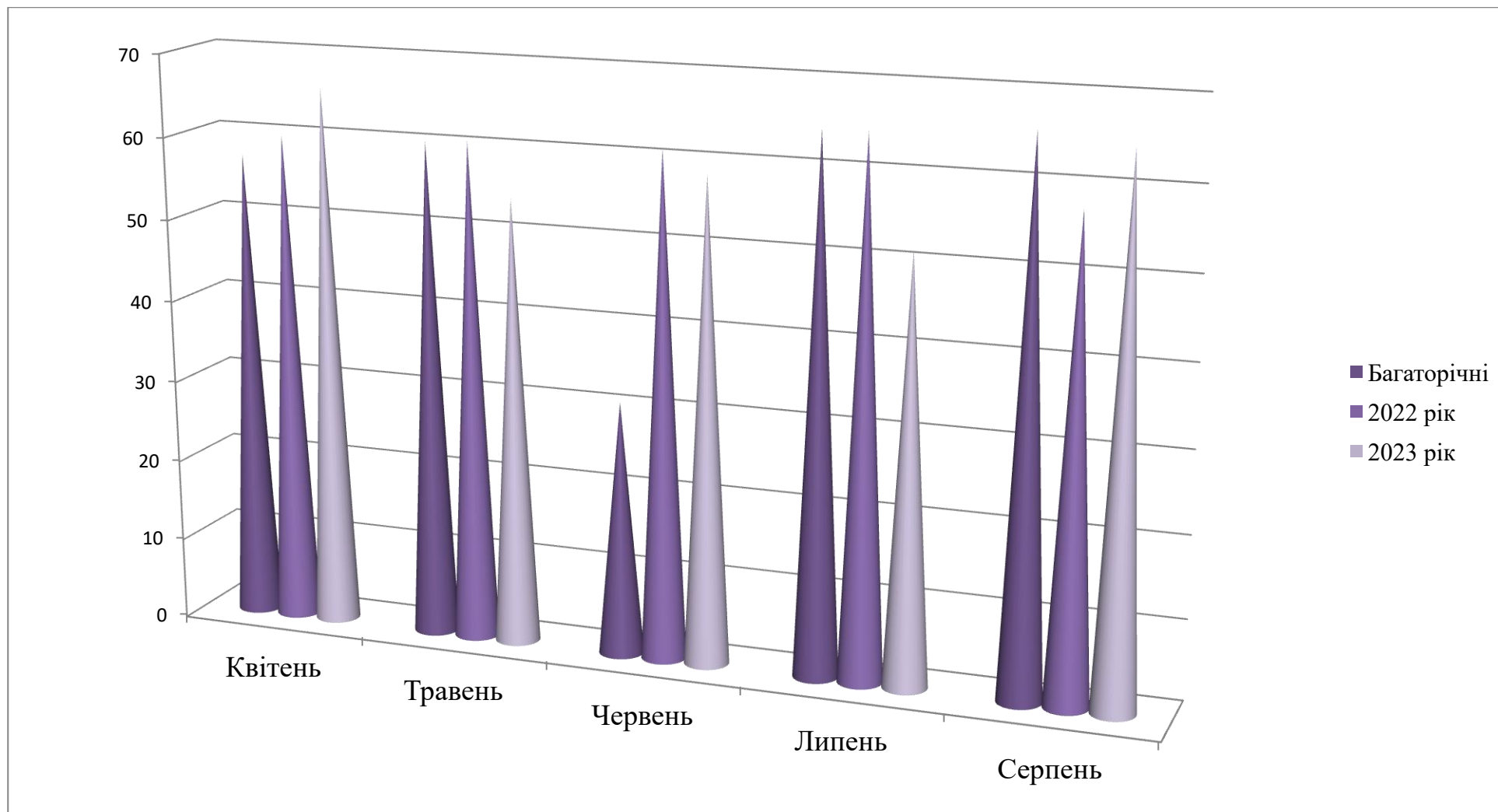


Рис. 2.3 Динаміка відносної вологості повітря за період вегетації капусти кольрабі

Облікова площа ділянки: (ширина 2,8 м – 4 рядки, довжина 4 м) = 11,2 м². Посівна площа ділянки = 21 м². (ширина 4,2 м – 6 рядків, довжина 5 м). На обліковій площі ділянки розміщувалося 80 рослин. На посівній площі ділянки їх було 150 штук. Повторність – триразова.

Досягнення поставленої мети здійснювалося шляхом вирішення визначених завдань. Завдання розв'язувалися шляхом проведення обліків та спостережень впродовж вегетації рослин.

- Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин капусти кольрабі. Фіксували такі дати: сівба, сходи, поява першого справжнього листка, фаза утворення трьох листків. Такі фази обліки проводилися при вирощуванні розсади.

- Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин капусти кольрабі. Відмічали наступні фвзи: висадка розсади у ґрунт, початок утворення стеблеплоду, технічна стиглість стеблеплоду капусти кольрабі. На основі отриманих даних розраховували період вегетації.

- Обліки щільності рослин на одиниці площі проводили у фазу початок утворення стеблеплоду та у фазу технічної їх стиглості. Ці обліки здійснювали у всіх варіантах дослідів трьох повторень.

- Біометричні показники рослин. Їх проводили кожні 10 днів. Відбирали по 5 рослин. Їх зрізували на рівні ґрунту. Визначали загальну масу та окремо масу стеблеплоду та листків. Одночасно вимірювали висоту рослин, діаметр рослини та стеблеплоду.

- На відібраних рослинах визначали фотосинтетичний потенціал та коефіцієнт господарської ефективності. При цьому використовували методику наведену у працях А. А. Ничипоровича, А. Е. Строганової, С. Н. Чмора та П. П. Власової .

При розрахунку чистої продуктивності фотосинтезу користувалися наступною формулою:

$$\Phi_{\text{п}} = \frac{2(B_2 - B_1)}{(Л_1 + Л_2) * Д} , \quad (1)$$

де, Φ_n – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м² добу;

B_1, B_2 – суха маса рослин на початку та в кінці облікового періоду, г на 1 рослину;

L_1, L_2 – площа листків на одну рослину за даний відрізок часу, м² ;

D – число діб періоду, що враховується.

- Облік врожаю проводили суцільним методом. Стеблеплоди зрізали з облікової площі ділянки. Це робили у всіх трьох повтореннях. Всі стеблеплоди зважували на вагах.

- Зібрані стеблеплоди сортували на товарні і нетоварні. Водночас товарні поділяли на стардартні і нестандартні. До нетоварних відносили стеблеплоди пошкоджені шкідниками, вражені хворобами.

- При прорведенні біохімічних аналізів визначали: вміст сухої речовини, вміст аскорбінової кислоти, вміст нітратів. Визначали також загальний вміст цукрів. Для цього користувалися методиками (Е. В. Седової, А. А. Чуйкової).

- Окремі показники обробляли методом дисперсійного аналізу.

- Економічну оцінку отриманих результатів робили за « Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві» за редакцією Л. Г. Бондаренка, К. І. Яковенка(2001).

- Біоенергетичний аналіз проводили за методикою О. С. Болотських, М. М. Довгаль (1999).

Характеристика досліджуваних сортів:

Сніжана. Ранньостиглий сорт. Рекомендований для вирощування у весняно - літній і літньо - осінній періоди. Період вегетації 70-75 днів. Стеблеплід округлої форми. Його розміри середні. Маса 300-500 грам. Діаметр стеблоплода 6-7 см. Плоди світло-зеленого кольору. М'якоть білого кольору. Вона ніжна, соковита.

Стеблеплід має відмінний товарний вид. Відсутність волокнистості. Це робить цей сорт більш привабливим для споживачів на ринку ранньої

продукції. Рослини одночасно дозрівають. Вони жаростійкі та посухостійкі.

Стеблеплід використовують у свіжому вигляді та для переробки.

Фея. Сорт ранньостиглий. Період вегетації 70- 75 днів. Стеблеплід округлої форми. Розмір середній. Маса 200-350 грам. Діаметр 6–7 см. Забарвлення яскраво-фіолетове. М'якоть біла. Соковита та ніжна. Смакові властивості стеблеплоду – відмінні. Дружнє дозрівання плодів. Надзвичайно посухостійкі та жаростійкі.

Делікатесна біла. Ранньостиглий сорт. Стеблеплід світло – зелений. Форма стеблеплоду округло-плоска. Середній розмір. М'якоть біла. Сорт посухостійкий. Стеблеплоди добре зберігаються. Рекомендується для споживання у свіжому вигляді. Стеблеплоди можуть бути використані для переробки.

Віденська біла. Сорт дуже скоростиглий. Період вегетації 55 - 60 днів. Розетка невеликого і середнього розмірів. Стеблеплоди в діаметрі 7-9 см. Маса 80-100 г. Форма округло-плеската. Забарвлення світло-зелене. Поживні та смакові якості високі. М'якоть ніжна, соковита. Дозрівання дружнє. Схильний до швидкого переростання стеблеплодів [19].

Технологія вирощування капусти кольрабі в досліді

Вирощування розсади. Насіння капусти кольрабі висівали у відкриті розсадники 13 квітня. Спосіб висіву – вузькорядний. Схема розміщення рослин 12 x 3-4 см. Перед сівбою ґрунт добре зволожували. Потім накривали агроволокном для підтримки температури + 18...+20 °С. За такої температури сходи з'являлися на 5 – 6-ий день. Ґрунт рихлили у міжряддях. Знищували бур'яни. Періодично поливали. Формували густоту рослин.

Основний обробіток ґрунту під дослід. Попередник огірок. Проводили дискування Беднар + трактор Джондир. Потім оранка: плуг Челенджер + трактор джондир. Глибина оранки 25 – 27 см. Перед цим вносили добрива: суперфосфат – 250 кг/га, калійна сіль- 120 кг/га, аміачна сілітра – 200 кг/га. Весною проводили ранньовесняне боронування.

Висаджували розсаду у другій декаді травня. Вік розсади 30 – 35 днів. Глибина висадки розсади – 5-7 см.

Догляд за рослинами. Основою по догляду за посівами капусти кольрабі було своєчасне проведення зрошення. Це робили методом крапельного зрошення. Такий спосіб дозволяв нам підтримувати кореневмісний шар ґрунту постійно у зволоженому стані. Це позитивно впливало на ріст та розвиток рослин капусти кольрабі.

Оптимізуючи вологість ґрунту ми також оптимізували умови живлення рослин. При добрій вологозабезпеченості ґрунту до рослин краще надходили елементи живлення. Це сприяло зростанню врожаю капусти кольрабі.

На 5 – 6-ту добу проводили перший міжрядний обробіток ґрунток. Його основним завданням було розуцільнення ґрунту після висаджування розсади. Крім того це дозволяло створювати мульчуючий шар ґрунту який попереджав непродуктивні втрати вологи із ґрунту.

Для знищення шкідників застосовували інсектициди. Використовували Нурел Д у нормі 0,75 л/га.

Збір врожаю проводили вручну. Стеблеплоди зрізали, визначали їх біометричні показники та зважували. Поділяли на товарні та нетоварні. Це робили згідно УССР 1916 – 82 «Капуста кольрабі свіжа».

3.2. Продуктивність сортів капусти кольрабі

3.2.1. Фенологічні спостереження

У результаті проведених досліджень з сортами капусти кольрабі було встановлено, що рослини протягом вегетації відрізнялися за ростом і розвитком, а перебіг окремих фенологічних фаз у рослин залежав від сорту і кліматичних умов року. Так, фенологічні фази росту і розвитку рослин розпочинались майже одночасно з різницею дві-три доби. Фазу трьох-

чотирьох справжніх листків раніше спостерігали у сорту Делікатесна біла, а пізніше на три доби- у сорту Віденська біла (табл.3.1).

Фенологічні спостереження у досліді виявили певну закономірність. Фаза початку утворення стеблеплоду почалась через 56-58 діб від сівби. У цій фазі росту ми спостерігали вирівнювання у розвитку рослин різних сортів капусти кольрабі. Одночасно ця фаза почалася у рослин сортів Сніжана, Фея та Делікатесна біла - 56 діб, а найнізніше у сорту Віденська біла – 58 діб.

У зв'язку з погодніми умовами тривалість вегетаційного періоду в 2022 році порівняно з 2023 роком була значно меншою. У 2022 році цей період був найкоротшим у сорту Делікатесна біла – 73 доби, а найдовшим у сорту Віденська біла – 79 діб. Проте, у 2023 році ми спостерігали зворотню ситуацію. Найтриваліший вегетаційний період був у сорту Делікатесна біла – 85 діб, а найкоротший у сорту Віденська біла – 80 діб.

Проходження фенофаз рослинами капусти кольрабі залежно від сорту

Сорт	Кількість діб від сівби до:														
	появи одиничних сходів			появи масових сходів			Утворення 3-4 листків (висадка розсади)			Початок формування стеблеплоду			Вегетаційний період, діб		
	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє
Сніжана (контроль)	6	6	6	8	8	8	29	29	29	55	57	56	74	82	78
Фея	6	6	6	8	8	8	29	29	29	55	57	56	74	84	79
Делікатесна біла	5	5	5	7	7	7	28	28	28	53	58	56	73	85	79
Віденська біла	7	7	7	9	9	9	31	31	31	56	60	58	79	80	80

3.2.2. Біометричні показники рослин досліджуваних сортів капусти кольрабі

Аналіз одержаних даних показав, що у фазі утворення стеблеплоду вищими були рослини сорту Фея і їх висота становила 31,1 см, а нижчими рослини сортів Сніжана і Віденська біла, відповідно 26,7см і 28,8см (табл.3.2).

Аналізуючи одержані дані відмічаємо, що найбільший діаметр розетки листів був у сортів Віденська біла (43,3см) та Фея (40,6 см). Дещо меншим цей показник був у сортів Делікатесна біла - 36,8 см, та Сніжана – 38,3 см.

Кількість листків на рослинах у фазу утворення стеблеплоду становила 10-11 шт. Також невелику різницю мав діаметр стеблеплоду. Цей показник коливався в межах 2,8 – 3,1 см.

Маса листя у фазу утворення стеблеплоду знаходилась в межах 28,2-34,3 г. Більшою вона була у рослин сорту Фея, а меншим даний показник відзначали у рослин сорту Сніжана. Маса стеблеплоду у фазі його утворення була не великою і коливалась в межах 13,4-15,9 г.

Показники росту і розвитку надземної частини рослин капусти кольрабі у фазі технічної стиглості також показали суттєву різницю (табл. 3.3). Так, висота рослин у сорту Сніжана, який ми брали за контроль була найменшою і становила 35,2 см, а найвищою (46,0 см) у сорту Віденська біла. У сортів Делікатесна біла та Фея цей показник коливався в межах 39-41см.

Найбільший діаметр розетки листів був у сорту Віденська біла – 88,1см, що на 27см більше за контроль, найменшим цей показник (61,1 см) був у сорту Сніжана, який ми брали за контроль. Найбільшою облиствленістю рослин відмічався сорт Сніжана – в середньому 16 листків на одну рослину. Кількість листків на одній рослині у інших сортів коливалась в межах 13 – 15 шт. Діаметр стеблеплоду в усіх сортів не мав суттєвої різниці і коливався від 7,2 см до 7,5 см.

Таблиця 3.2

Біометричні показники рослин капусти кольрабі у фазі утворення стеблеплоду

Сорт	Висота рослини, см			Діаметр розетки листіків, см			Діаметр стеблеплоду, см			К-ть листків, шт			Маса ,г					
	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	Листя			Стеблеплоду		
													2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє
Сніжана (контроль)	25,6	27,8	26,7	34,0	42,6	38,3	3,1	2,7	2,9	9,7	11,5	10,6	31,0	25,3	28,2	17,3	11,9	14,6
Фея	28,7	33,6	31,1	36,3	45,0	40,6	3,2	2,5	2,8	9,9	10,8	10,3	35,0	33,6	34,3	13,6	13,3	13,4
Делікатесна біла	26,3	35,5	30,9	30,4	47,2	38,8	3,2	2,5	2,8	9,4	11,1	10,2	32,4	32,8	32,6	14,6	13,0	13,8
Віденська біла	27,5	30,1	28,8	36,4	50,2	43,3	3,4	2,8	3,1	9,7	11,0	10,4	30,1	31,2	30,7	14,8	17,1	15,9
НІР ₀₅	3,01	1,29	–	1,22	3,28	–	1,05	0,32	–	0,93	1,12	–	3,85	1,88	–	0,22	2,24	–

Таблиця 3.3

Біометричні показники рослин кольрабі в фазі технічної стиглості залежно від сорту

Сорт	Висота рослини, см			Діаметр розетки листіків, см			Діаметр стеблеплоду, см			К-ть листків, шт			Маса ,г					
	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	Листя			Стеблеплоду		
													2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє
Сніжана (контроль)	35,2	35,2	35,2	56,3	65,8	61,1	7,4	7,4	7,4	16,4	16,5	16,5	152,2	152,2	152,2	253,1	253,1	253,1
Фея	40,2	42,4	41,3	73,4	75,8	74,6	7,7	6,8	7,2	15,0	12,0	13,5	150,3	154,2	152,2	252,5	173,9	213,2
Делікатесна біла	42,3	37,3	39,8	68,6	71,5	70,1	7,0	7,8	7,4	14,8	16,5	15,6	208,0	146,6	177,3	213,6	283,0	248,3
Віденська біла	46,0	46,0	46,0	88,1	88,1	88,1	7,5	7,5	7,5	15,8	15,5	15,6	359,7	359,7	359,7	282,5	282,5	282,5
НІР ₀₅	4,22	3,57	—	10,77	9,27	—	1,52	1,76	—	1,54	2,49	—	69,47	56,89	—	122,42	55,42	—

Показник сирії маси листків був найвищим у сорту Віденська біла (359,7 г), найменшим - у сортів Сніжана та Фея (152,2 г). Також найменшою була і вага стеблеплоду у сорту Фея – 213,2 г. У інших варіантів цей показник коливався в межах 248,3 – 282,5 г.

3.2.3. Урожайність і якість товарної продукції досліджуваних сортів капусти кольрабі

Одним із найбільш впливовіших факторів, що впливають на формування врожаю овочевих культур є сорт. В сучасному інтенсивному овочівництві спостерігається величезне різноманіття сортів. Їм притаманні різні властивості та ознаки. Використання якісно нових сортів створює добрі передумови значного підвищення продуктивності овочівництва в цілому. Але добре відомо, що сорти мають чітко виражену зональність. Одні сорти формують висолку врожайність в одній зоні тоді як в іншій зоні можуть мати низьку продуктивність. Лише в тій зоні, де умови відповідають екологічним потребам рослин, сорти овочевих культур можуть повністю розкрити свій потенціал.

В таблиці 3.4 наведена урожайність різних сортів капусти кольрабі за два роки проведених досліджень. Погодні умови 2023 році були більш сприятливими для вирощування капусти кольрабі у порівнянні з попереднім роком досліджень, тож і урожайність її була вищою. У 2022 р. урожайність капусти кольрабі була на рівні 7,1-8,4 т/га ($HP_{0,5}=0,9$). Найбільшу урожайність отримано за вирощування сортів Делікатесна біла – 8,4 т/га та Сніжана – 8,2 т/га. Сорти капусти кольрабі Фея та Віденська біла мали урожайність 7,7 та 7,1 т/га відповідно, що на 0,5 та 0,9 т/га менше ніж у контролі.

У 2023 році урожайність сорту Віденська біла становила 16,3 т/га, що на 5 т/га більше ніж у контролі. Не велику різницю в урожайності мали сорти Сніжана – 11,3 т/га та Делікатесна біла – 12,4 т/га. Найменшу урожайність отримано за вирощування сорту Фея – 8,7 т/га, що на 2,6 т/га менше

за

контроль.

Таблиця 3.4

Урожайність та товарність стеблеплодів капусти кольрабі залежно
від сорту

Сорт	Урожайність товарних стеблеплодів, т/га							Товарність, %		
	стандартна		нестандартна		товарна					
	2022 р.	2023 р.	2022 р.	2023 р.	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє
Сніжана (контроль)	6,1	9,4	2,1	1,9	8,2	11,3	9,8	94	99	96,5
Фея	5,6	7,4	2,2	1,4	7,7	8,7	8,2	90	98	94
Делікатесна біла	6,2	10,4	2,3	2,0	8,4	12,4	10,4	94	97	95,5
Віденська біла	5,3	12,4	1,8	3,9	7,1	16,3	11,7	93	98	95,5
НІР ₀₅	0,77	1,27	0,35	0,53	0,9	0,95				

У дослідженнях капусти кольрабі важливим є вивчення хімічного складу стеблеплодів залежно від сорту. Так вищим вмістом сухої речовини виділився сорт Фея – 9,4%, а у сортів Делікатесна біла та Віденська біла цей показник становив 8,9% (табл.3.5). Масова частка цукрів була також більшою у сорту Фея 4,1%, по інших сортах цей показник коливався в межах 3,6-3,9%. За вмістом аскорбінової кислоти у стеблеплодах виділився сорт Сніжана (контроль) – 64,9 мг/100гр., а меншим у сорту Віденська біла 60,8 мг/100гр.. Вміст нітратів у стеблеплодах в усіх сортах не перевищував гранично допустимої концентрації .

Таблиця 3.5

Вміст компонентів хімічного складу кольрабі залежно від сорту

Сорт	Суша речовина, %			Загальний цукор, %			Аскорбінова кислота, мг/100гр			Нітрати, мг/кг
	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє	2023 р .
Сніжана (контроль)	8,8	8,0	8,4	3,5	3,9	3,7	77,3	52,5	64,9	655,0
Фея	9,4	9,4	9,4	3,9	4,2	4,1	72,4	54,9	63,7	679,7
Делікатесна біла	9,1	8,7	8,9	3,7	3,4	3,6	74,4	53,0	63,7	676,5
Віденська біла	9,1	8,7	8,9	3,8	3,9	3,9	71,5	50,1	60,8	677,5

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ КОЛЬРАБІ

4.1. Економічна оцінка вирощування різних сортів капусти кольрабі

Вирощування всіх овочевих культур є досить енергоємним і водночас фінансово витратним. Тому оцінка економічної ефективності вирощування всіх овочевих культур є надзвичайно важливою. Це пов'язано із рядом факторів, які в основному зумовлені особливостями росту та розвитку рослин. Перш за все більшість овочевих культур дозріває неодноразово, а тому приходить збирати врожай вручну у декілька приймів. Це веде до значного збільшення витрат на вирощування продукції, так як в основному використовується при цьому ручна праця.

Для оцінки економічної ефективності вирощування різних сортів капусти кольрабі ми користувалися розцінками, які діють у господарстві де проводилися дослідження. Вартість матеріалів, що були задіяні при вирощуванні капусти кольрабі були взяті станом на 1 січня 2023 року.

У дослідках з вирощування різних сортів капусти кольрабі розрахунок економічної ефективності дозволяє зробити висновок про доцільність їх вирощування (табл.4.1). Економічна порівняльна оцінка вирощування різних сортів капусти кольрабі показала, що в зоні Лівобережного Лісостепу найбільш доцільно вирощувати сорти Віденська біла, Делікатесна біла та Сніжана. Рівень рентабельності сортів 77,6- 116,6% відповідно. Порівняльна оцінка рослин різних сортів капусти кольрабі, щодо економічної доцільності їх вирощування, показала, що собівартість тони товарної продукції коливається в межах 5,5-6,9 тис.грн./т, вищим даний показник спостерігався у сорту Фея, де становив 6,9 тис.грн./т. Менша собівартість була за вирощування капусти кольрабі сортів Делікатесна біла та Віденська біла і становила 5,5-5,6 тис.грн./т відповідно, це пояснюється вищою врожайністю даних сортів.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність виробництва капусти кольрабі залежно від сорту

Сорт	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, тис. грн./га	Виробничі витрати, тис. грн./га	Чистий прибуток, тис. грн./га	Середня собівартість продукції, тис. грн./т	Рівень рентабельності, %
Сніжана (контроль)	9,8	99,5	56,0	43,5	5,9	77,6
Фея	8,2	83,6	56,0	27,6	6,9	49,3
Делікатесна біла	10,4	106,1	54,3	51,8	5,5	95,4
Віденська біла	11,7	119,4	55,1	65,2	5,6	116,6

4.2. Біоенергетична оцінка вирощування різних сортів капусти кольрабі

При вирощування овочевих культур, особливо в умовах несталоного економічного стану, дуже часто рекомендується проведення біоенергетичного аналізу. Це зумовлено тим, що за таких умов, коли спостерігаються значний прояв інфляційних поцесів, досить важко спиратися на економічні показники, які мають в основному грошовий вираз.

Суть енергетичного аналізу полягає в тому, що порявнюють енерговитрати на вирощування врожаю з кількістю енергії, що накопичилася в ньому. Енергія яка накопичилася в урожаї є результатом фотосинтетичної діяльності зелених рослин. Саме ця ознака відрізняє їх від інших біологічних об'єктів, що населяють Землю.

Сільськогосподарське виробництво можна вважати унікальним з огляду на те, що в ньому відбувається накопичення енергії поряд з її витратами. Звичайно, що як і при економічному аналізі, важливо щоб енерговитрати на вирощування продукції рослинництва були меншими, а накопичення її в урожаї були вищими. Це можна досягнути завдяки запровадженню інтенсивних технологій, які б виключали можливість використання енергомістких агротехнічних прийомів і водночас сприяли формуванню високої врожайності. Але практика сільськогосподарського виробництва переконливо свідчить, що енергоємність сучасних технологій вирощування польових культур постійно збільшується. Це зумовлено, як збільшенням кількості агротехнічних прийомів у складі сучасних агротехнологій так і використанням більш енергомістких продуктів. Зрозуміло, що синтез окремих пестицидів є досить енерговитратним і це в свою чергу веде до зростання енерговитрат на вирощування рослинницької продукції.

В своїх дослідженнях ми використали загальноприйняту методику проведення енергетичного аналізу. В її основі лежить технологічна карта вирощування капусти кольрабі та відповідний розрахунок витрат енергії. Його результати наведені у таблиці 4.2.

У розрахунках використовували коефіцієнт споживчої цінності для капусти білоголової. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності капусти кольрабі сортів був в межах 2,0-2,7, при чому, вищий його рівень отримано за вирощування сортів капусти кольрабі Делікатесна біла та Віденська біла- 2,7 та 2,4 відповідно. Майже однаковим коефіцієнт біоенергетичної ефективності був за вирощування сортів Сніжана та Фея, де даний показник становить 2,0 та 2,1 відповідно.(табл.4.2)

Біоенергетична оцінка виробництва капусти кольрабі залежно від сорту

Сорт	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 споживчої цінності	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Сніжана (контроль)	34626	9,8	8,4	12,45	10114,5	6,7	2,0
Фея	31054	8,2	9,4	12,45	9596,5	6,7	2,1
Делікатесна біла	28623	10,4	8,9	12,45	11474	6,7	2,7
Віденська біла	37121	11,7	8,9	12,45	12849,5	6,7	2,4

РОЗДІЛ 5

ЗАХОДИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

5.1. Заходи з охорони праці при основному обробітку ґрунту під овочеві культури та їх сівбі

Законом України “Про охорону праці” від 14 жовтня 1992 року визначені основні положення щодо забезпечення прав громадян на безпечні умови праці, відносини працівників та роботодавців, визначає єдиний порядок з організації заходів по охороні праці.

Основний обробіток ґрунту вважається одним із енергоємних агротехнічних прийомів у технології вирощування польових культур і водночас містить в своєму складі ряд небезпечних факторів для працівників, які задіяні при його виконанні.

Контроль за дотриманням вимог з техніки безпеки у сільськогосподарських підприємствах покладено на інженера з техніки безпеки. На кожній виробничій ділянці призначається відповідальний за техніку безпеку. Це робиться наказом по підприємству.

Найнебезпечніша операція при обслуговуванні ґрунтообробляючих знарядь і механізованої обробки ґрунту (оранка, культивування й ін.) - це очищення робочих органів, тому їх необхідно проводити при зупинці агрегату, опущених робочих органів, використовуючи спеціальні чистики.

При заміні робочих органів (лемешів, лабетів й ін.) рами навісної або причіпної машини повинна бути виставлена надійні підставки. Забороняється робота фрезами й ротаційними культиваторами, коли в них відсутній захисний кожух, при цьому робітником не можна перебувати ближче 15м [26].

При посіві необхідно дотримуватися наступних правил техніки безпеки:

- трактор повинен бути обладнаний переднім і заднім висвітленням, дзеркалами заднього виду й сигналами. Тракторист повинен мати комплект інструментів, аптечку механізатора, спецодяг. Перед початком роботи тракторист зобов'язаний провести перевірку справності трактора і робочих знарядь.

Перед початком руху трактора або сільськогосподарської машини необхідно:

а) переконатися в тім, що під трактором або машиною, між ними й дорогою руху, що передбачає проїзд, немає людей;

б) дати попереджувальний сигнал і починати рух тільки після відповідного сигналу помічника;

в) робочі органи плуга, культиватора, лушпильника, борін, сівалок, а також висіваючих апаратів необхідно очищати тільки спеціальними чистиками;

г) насіння в ящиках сівалки необхідно вирівнювати спеціальними дерев'яними паличками;

д) при розворотах і переїздах висіваючі сошники сівалки, маркери, стрічасті лапи культиватора повинні бути підняті в транспортне положення;

е) маркери повинні бути надійно закріплені.

Перед початком роботи комбайнер проходить інструктаж безпосередньо на робочому місці й розписується в журналі реєстрації інструктажів. Безпечна робота при збиранні яриці забезпечується правильною організацією роботи збиральних агрегатів, транспортних засобів, технічним станом машин, регулюванням, а також очищенням робочих органів [26].

Перед початком роботи необхідно одягти комбінезон, головний убір і при необхідності захисні окуляри. Готовність комбайнерів до збирання перевіряє спеціальна комісія при участі представників пожежної охорони.

Трактористи, комбайнери й робітники, що обслуговують машину й спорядження, повинні працювати в добре захищеному одязі. Для захисту органів дихання від пилу, а також при роботі з гербіцидами або з іншими ядохімікатами необхідно користуватися респіраторами й захисними окулярами.

Заміну й заточення ножів у жниварці й подрібнюючих ножів у барабанах проводять у рукавицях. Очищають робочі органи спеціальними чистиками й щітками при непрацюючому двигуні [26].

Прийоми охорони праці при роботі з пестицидами, мінеральними добривами, визначені в "Санітарних правилах по охороні, транспортуванню й застосуванню пестицидів у сільському господарстві. Неухильне дотримання зазначених й інших правил сприяє підвищенню продуктивності праці й збереженню тривалої працездатності людей [25].

5.2. Законодавчі акти з охорони довкілля

В числі головних напрямків економічного розвитку України намічено підвищувати ефективність мір по охороні природи (Черевко П.В., Луків МІ., 1995).

Під впливом сільського господарства змінюється структура ґрунту, рослинність, тваринний світ, гідрологічні особливості місцевості, якість атмосферного повітря та води, умови еволюції багатьох видів організмів.

При подальшому розвитку сільського господарства, ця проблема буде ставитись все гостріше. Тому необхідно більш уважно ставитись до неї, щоб своєчасно усувати всі негативні дії (Лаптев Н.П., 1982). Охорона навколишнього середовища господарства – система заходів, спрямованих на підтримку взаємодії людини та навколишнього природного середовища, що забезпечують збереження та відновлення природних багатств, раціональне використання природних ресурсів, попередження безпосереднього або опосередкованого впливу результатів діяльності суспільства на природу та здоров'я людини.

Закон „Про охорону навколишнього природного середовища ” від 25 червня 1995 року, не лише проголошує, але й передбачає систему гарантій екологічної безпеки людини, вносить певну упорядкованість в систему управління в галузі природокористування . Він закріплює права громадян України на безпечне для життя навколишнє середовище [27].

Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” визначає поняття екологічної безпеки та заходи щодо її забезпечення, екологічні вимоги до розміщення, проектування, будівництва, реконструкції, введення в дію підприємств та інших об’єктів, про застосування мінеральних добрив, засобів захисту рослин, токсичних хімічних речовин; передбачає заходи щодо охорони навколишнього природного середовища від шкідливого біологічного впливу, шкідливого впливу фізичних факторів та радіоактивного забруднення, від забруднення виробничими, побутовими та іншими відходами.

Закон передбачає, що в Україні громадянам гарантується право загального використання природних ресурсів для задоволення життєво необхідних потреб (естетичних, оздоровчих, рекреаційних, матеріальних тощо). Охорона і використання окремих природних ресурсів регулюються відповідними кодексами. Так, охорона і використання земель регулюються Земельним кодексом України (1992 р.); охорона і використання надр – Кодексом про надра України (1994 р.); охорона і використання вод – Водним кодексом (1995 р.); охорона і використання лісів – Лісовим кодексом України (1994 р.).

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ

На основі одержаних експериментальних даних можна зробити наступні висновки:

1. Інтенсивність наростання вегетативної маси капусти кольрабі залежала від сорту та фази росту і розвитку рослин. Висота рослин на час збирання врожаю меншою була у сорту Сніжана – 35,2 см, а більшою у сорту Віденська біла – 46,0 см. Залежно від сортових особливостей облистяність зменшувалася у сорту Фея – 13,5 шт./роsl. І збільшувалася у сорту Сніжана – 16,5 шт./роsl.

2. Діаметр стеблеплоду капусти кольрабі в період технічної стиглості був найбільший у сорту Віденська біла – 7,5 см. У сорту Фея він становив 7,2см, що в наступному відображається на середній масі одного стеблеплоду і врожайності.

3. Найбільша урожайність товарних стеблеплодів капусти кольрабі була відмічена у сорту Віденська біла, яка становила 11,7 т/га, що достовірно перевищує контроль (сорт Сніжана).

4. Виробничі витрати були найбільшими при вирощуванні сортів Сніжана та Фея (56,0 тис.грн./га). За рахунок більшої врожайності сорт Віденська біла забезпечив отримання максимального чистого прибутку – 65,2тис. грн./га та найменшу собівартість продукції (5,6 тис.грн./т) при рівні рентабельності 116,6%.

5. Найбільші витрати енергії були при вирощуванні сортів Віденська біла та Сніжана 37121 – 34626 МДж/га відповідно. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності був найбільшим при вирощуванні сорту Делікатесна біла (2,7), найменшим – при вирощуванні сорту Сніжана (2,0).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі результатів досліджень та з метою отримання високих та стабільних врожаїв капусти кольрабі в північного Степу України рекомендуємо вирощувати високоврожайний сорт Віденська біла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hounsome N., Hounsome B., Tomos D., Edwards-Jones G. Plant Metabolites and Nutritional Quality of Vegetables // *Journal of Food Science*. 2008. Vol. 73. P. 48–65.
2. Лихацький В.І. та ін. Овочівництво в 2 ч. Теоретичні основи ов–ва та культивац. Споруди / В.І. Лихацький, Ю.Є. Бургарт, В.Д. Васякович, За ред. В.І. Лихацького. К.: Урожай, 1996. 304с.
3. Song L., Thornalley P. J. Effect of storage, processing and cooking on glucosinolate content of Brassica vegetables // *J. Food and Chemical Toxicology*. 2007. Vol. 45. P. 216–224.
4. Rungapamestry V., Duncan A.J., Fuller Z., Ratcliffe B. Effect of cooking brassica vegetables on the subsequent hydrolysis and metabolic fate of glucosinolates // *J. Proceedings of the Nutrition Society*. 2007. Vol. 66. №. 1. P. 69–81.
5. Барабаш О.Ю. Овочівництво: Підручник.— К: Вища школа, 1994.— 374с.
6. Jones R. B., Faragher J. D., Winkler S. A review of the influence of postharvest treatments on quality and glucosinolate content in broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) heads // *J. Postharvest Biology and Technology*. 2006. Vol. 41. P. 1–8.
7. Verkerk R. et al. Glucosinolates in Brassica vegetables: the influence of the food supply chain on intake, bioavailability and human health // *J. Molecular nutrition & food research*. 2009. Vol. 53. P. 219.
8. Matusheski N.V., Jeffery E.H. Comparison of the bioactivity of two glucoraphanin hydrolysis products found in broccoli, sulforaphane and sulforaphane nitrile // *Journal of agricultural and food chemistry*. 2001. Vol. 49. №. 12. P. 5743–5749.
9. Сич З. Д., Бобось І. М. Сортовивчення овочевих культур: навч. посібник. Київ: Нілан-ЛТД, 2012. 578 с.

10. Барабаш О. Ю., Гутиря С. Т. Капустяні культури. Київ: Вища шк., 2006. 93 с.
11. Сучасні технології в овочівництві / За ред. К.І. Яковенка.— Харків: ІОБ УААН, 2001.— 128с.
12. Івакін М. М. та ін. Зберігання овочів і плодів баштанних культур: за ред. М.М. Івакіна. Вид. 2-ге, перероб. і доп. Київ: Урожай, 1983. 104 с.
13. Nilsson T. Postharvest handling and storage of vegetables // Fruit & Vegetables Quality. An integrated view. N.W.: CRC Press, 2000. Chap. 6. P. 97–98.
14. Операційні технології виробництва овочів // О.С. Болотських, Г.А. Бондаренко, М.О. Склярєвський та ін. / За ред. О.С. Болотських. К.: Урожай, 1998. 248 с.
15. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка. Х.: Основа, 2001. 369с.
16. Агрокліматичний довідник агронома / За ред. Т.К. Богатиря. К.: Урожай, 1964. 159 с.
17. Сметанська І., Х'юскенс-Кайл С. Післязбиральна фізіологія та технологія зберігання плодоовочевої продукції / Університет ім. Гумбольдта, Нац. аграр. ун-т України, Спільний європейський проект Tempus Tacis. Київ: НАУУ, 2004. 150 с.
18. Annelie J. Quality Aspects of Modified Atmosphere Packaged Broccoli. Lund University Publications, 2004. P. 98–102.
19. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2011 році / За ред. Волкодав В.В. К.: Вища школа, 2011. 103с.
20. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні: Каталог / М.В. Єременко, М.І. Ткачук, Н.В. Любач та ін. Д.: АРТ – ПРЕС, 2014. 312 с.
21. Рубін В. Ф., Вітанов Д. Р. Капуста. Вид. 4-те, перероб. і доп. Київ: Урожай, 1973. С. 64.

22. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник. – 2-ге вид., доп. і перероб. / Андрійчук. К.: ХНАУ. 2002. 624с.
23. Болотських О.С., Довгаль М.М. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві. Харків: ХНАУ, 1999. 24 с.
24. Закон України «Про охорону праці» N 2694-XII прийнятий 14 жовтня 1992 року зі змінами від 12 червня 2011 року.
25. Довідник з охорони праці в с.-г.: Запитання і відповіді // С.О. Лехман, В.П. Целинський та ін. / За ред. С.О. Лехмана. – К.: Урожай, 1990. – 400с.
26. Іванецький О.О. Охорона праці. – К.: Урожай, 1997. – 270 с
27. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» N 1264-XII прийнятий 25 червня 1991 року.
28. Довідник з охорони праці в с.-г.: Запитання і відповіді // С.О. Лехман, В.П. Целинський та ін. / За ред. С.О. Лехмана. – К.: Урожай, 1990. – 400с.
29. Джигирей В.С. Екологія та охорона природного середовища: Навч. посіб. вид. стер. К.: Знання, 2002. 203 с.
30. Врочинський К.К., Маковський В.Н. Застосування пестицидів та охорона оточуючого середовища. К.: Вища школа. 1979. 250 с.
31. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка. Х.: Основа, 2001. 369с.
32. Пузік Л. М., Колтунов В. А., Гордієнко І. М. Прогнозування збереженості якості плодоовочевої продукції. Харків: Майдан, 2015. 144 с.
33. Сич З. Д., Федосій І. О., Подпрятков Г. І. Післязбиральні технології доробки овочів для логістики та маркетингу: навч. посібник. Київ, 2010. 440 с.
34. Рожков А. О. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи: за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.

Додатки

**Результати дисперсійного аналізу, капуста кольрабі, стандартна продукція,
2022 р.**

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
4	3	12	403,68		
Повторення				Сума	Серед не
L	I	II	III		
1	6,2	5,9	6,2	18,3	6,1
2	5,7	5,5	5,6	16,8	5,6
3	6,4	6,1	6,1	18,6	6,2
4	5,3	5,5	5,1	15,9	5,3
Сума	23,6	23,0	23,0	69,6	5,8

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		1,8	11			
Повторень	Нерівномірність грунтових умов	0,1	2			
Варіантів	Строки	1,6	3	0,54	20,3	5,18
Похибки	Інші	0,160	6	0,03		

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = \mathbf{1,63}$$

Найменша істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 5,92 \cdot 0,13 = \mathbf{0,77}$$

**Результати дисперсійного аналізу, капуста кольрабі, стандартна продукція,
2023 р.**

Варіантів L	Повторень Р	N	К		
4	3	12	1176,1 2		
Повторення				Сума	Серед не
L	I	II	III		
1	9,3	9,6	9,3	28,2	9,4
2	7,5	7,5	7,2	22,2	7,4
3	10,6	10,5	10,1	31,2	10,4
4	12,5	12,3	12,4	37,2	12,4
Сума	39,9	39,9	39,0	118,8	9,9

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		39,3	11			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	0,1	2			
Варіантів	Строки	39,0	3	13,00	537,9	5,18
Похибки	Інші	0,145	6	0,02		

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = \mathbf{0,91}$$

Найменша істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = \mathbf{1,27}$$

**Результати дисперсійного аналізу, капуста кольрабі, товарна продукція,
2022 р.**

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
4	3	12	739,47		
Повторення				Сума	Середн є
L	I	II	III		
1	7,9	8,3	8,4	24,6	8,2
2	7,8	7,6	7,7	23,1	7,7
3	8,6	7,9	8,7	25,2	8,4
4	7,0	7,3	7,0	21,3	7,1
Сума	31,3	31,1	31,8	94,2	7,9

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		3,6	11			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	0,1	2			
Варіантів	Строки	3,0	3	1,01	11,3	5,1
Похибки	Інші	0,535	6	0,09		8

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 2,20$$

Найменша істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,46 \quad 0,35 = 0,9$$

Результати дисперсійного аналізу, капуста кольрабі, стандартна продукція, 2023 р.

Варіанті в L	Повторень Р	N	К		
4	3	12	1778,7 68		
Повторення				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	10,9	12,3	10,7	33,9	11,3
2	8,5	8,8	8,8	26,1	8,7
3	11,9	12,7	12,6	37,2	12,4
4	15,9	16,4	16,6	48,9	16,3
Сума	47,2	50,2	48,7	146,1	12,2

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		91,9	11			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	1,1	2			
Варіантів	Строки	89,7	3	29,91	163,9	5,18
Похибки	Інші	1,095	6	0,18		

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 2,03$$

Найменша істотна різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,46 \quad 0,35 = 0,95$$