

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра овочівництва

Допущено до захисту:

„_____” _____ 2023 р.

Т.в.о. завідувача кафедри овочівництва

_____Вікторія КЕЦКАЛО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОДЕРЖАННЯ РАННЬОГО ВРОЖАЮ КАПУСТИ
БРОКОЛІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ТУНЕЛЬНОГО УКРИТТЯ

Виконав: студент II курсу, групи 21м-з-с
спеціальності 203 Садівництво та виноградарство
Владлен БАБЕНКО

Керівник: Зоя КОВТУНЮК

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Стан і перспективи застосування технології вирощування капусти броколі (огляд літератури).....	6
1.1 Вирощування в Україні та біологічні особливості капусти броколі.....	6
1.2 Вплив елементів технології на одержання раннього врожаю капусти броколі.....	10
РОЗДІЛ 2. Умови, методика проведення досліджень та заходи безпеки вирощування капусти броколі.....	14
2.1. Об'єкт досліджень.....	14
2.2. Опис ґрунту дослідної ділянки.....	15
2.3. Погодні умови.....	15
2.4. Схема досліджу.....	17
2.5. Методика проведення дослідження.....	18
2.6 Охорона навколишнього середовища при вирощуванні овочів.....	18
2.7. Організація умов охорони праці при зберігання та транспортування пестицидів.....	20
РОЗДІЛ 3. Вирощування капусти броколі під тунельними укриттями.....	23
3.1. Морфологічні спостереження за рослинами капусти броколі.....	23
3.2. Особливості біометрії рослини залежно від виду укриття.....	26
3.3. Урожайність капусти броколі залежно від виду укриття.....	28
3.4. Товарна якість продукції капусти броколі.....	29
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування капусти броколі	33
Висновки і пропозиції виробництву.....	35
Список використаних джерел.....	36
Додатки.....	39

ВСТУП

Овочівництво – важлива галузь сільського господарства в Україні. На сьогоднішній день біля 452 тис. га. посівних площ в Україні займають овочеві культури, а валовий збір продукції складає 9,7 млн. т. Капуста броколі відноситься до малопоширених в Україні овочевих рослин, яка займає незначні площі серед посівів овочів (1,4 тис. га), хоча в останні роки і намітилася тенденція до їх збільшення. Проте її можна віднести до перспективних культур, придатних для промислової переробки та виготовлення заморожених напівфабрикатів. Площі відведені під броколі і цвітну капусту складають 1,2 % від загальної площі посівів овочевих культур в Україні. Середня урожайність капусти броколі в Україні сягає 16,1 т/га [1].

Важливим напрямом збільшення обсягів виробництва капусти броколі в Україні, підвищення її якості та окупності витрат є перехід до новітніх інтенсивних технологій вирощування. З цією метою вагомим є вивчення та запровадження інноваційних елементів технології її вирощування, які передбачають: використання високоврожайних сортів і гібридів інтенсивного типу; вдосконалення технології одержання ранньої продукції у відкритому ґрунті; застосування конвеєрного виробництва для поступового надходження продукції, використання оптимальних строків сівби та висадки розсади залежно від строків стиглості і тривалості вегетаційного періоду; використання оптимальної густоти та схеми посадки для одержання товарної продукції; вдосконалення технології вирощування розсади; розміщення посівів в науково обґрунтованих сівоzmінах після кращих попередників [2].

Актуальність теми. Стабільне виробництво капусти броколі в Україні можливе лише за умови вдосконалення та впровадження новітніх підходів до технології її вирощування. Інтенсивна технологія вирощування капусти броколі спрямована на максимально повне використання біологічного потенціалу продуктивності рослин. Тому важливим є підбір високоврожайних сортів і гібридів для вирощування та використання додаткового тимчасового

укриття для одержання максимального надраннього урожаю цієї цінної овочевої культури за низької собівартості з відкритого ґрунту в певній ґрунтово-кліматичній зоні.

Тому актуальним є питання вивчення та удосконалення існуючих елементів технології вирощування капусти броколі за використання тунельного укриття, підбір ефективного матеріалу для їх будівництва та розширення асортименту ранніх овочів та збагачення раціону харчування людини.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень передбачалося вивчення біології рослин капусти броколі в умовах весняного тимчасового укриття. Завданням досліджень було визначити продуктивність рослин і дати оцінку якості одержаної продукції в умовах тунельного укриття під плівкою та агроволокном..

Об'єкт досліджень – фізіологічні та біохімічні процеси росту, розвитку та формування врожаю капусти броколі та зв'язок між абіотичними факторами і рівнем реалізації біологічного потенціалу рослин

Предмет досліджень – гібрид капусти броколі, тунельні укриття, фізіологічні, біометричні параметри та продуктивність рослин.

Методи дослідження. Проводились дослідження за такими методами: польовий і лабораторно-польовий використовували для спостереження за процесами росту, розвитку рослин та формування врожаю, лабораторний – для проведення біохімічного дослідження якості продукції; кількісно-ваговий – визначення товарної та нетоварної врожайності; математичний методи статистичної обробки, зокрема дисперсійний аналіз, порівняльно-розрахунковий – розрахунок економічної ефективності елементів технології вирощування капусти.

Наукова новизна одержаних результатів. Вивчено, підібрано і економічно обґрунтовано доцільність вирощування окремих капусти броколі на ранню продукцію за використання тунельного укриття з плівки та агроволокна. Оцінено гібрид за урожайністю та якістю свіжої продукції.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблено і рекомендовано вирощувати капусту броколі на ранню продукцію у тунельних укриттях з перфорованої плівки та агроволокна, що може забезпечити високий економічний ефект.

Апробація результатів роботи. Основні положення та результати магістерської роботи доповідались і обговорювались на засіданнях наукового студентського гуртка кафедри овочівництва 2022-2023р.

За матеріалами магістерської роботи опубліковано статтю: **Бабенко В. Кирилюк А.** Особливості вирощування овочів у тунельних укриттях. Науково-технологічне та методичне забезпечення виробництва екологічної, конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції в сучасних умовах // Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції. Умань, 15 червня 2023 року. Ред.-вид. відділ УНУС, Умань, 2023. С 45-46.

Автор висловлює щиру вдячність за практичну допомогу під час проведення досліджень та оформленні магістерської роботи науковому керівнику доценту кафедри овочівництва Уманського НУС З. І. Ковтунюк, а також співробітникам кафедри за підтримку й допомогу у виконанні роботи.

РОЗДІЛ 1.

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ БРОКОЛІ (огляд літератури)

1.1 Вирощування в Україні та біологічні особливості капусти броколі

Глобалізація економіки гостро порушує питання розвитку окремих галузей сільського господарства, які спроможні забезпечити світову продовольчу безпеку.

Україна входить у двадцятку світових лідерів за валовим виробництвом овочевої і баштанної продукції та займає третє місце в Європі за показниками загального виробництва овочевої та баштанної продукції, поступаючись лише Італії та Іспанії.

Овочівництво - важлива соціальна галузь агропромислового комплексу, тому що в усьому ланцюзі постачання овочевої та баштанної продукції задіяна значна кількість працездатного населення України. Споживання овочевої та баштанної продукції в домогосподарствах (у перерахунку в первинний продукт) в середньому за місяць у розрахунку на одну особу населення, згідно з даними Держстату, становить 9,3 кілограма, або 16 відсотків продовольчого кошика громадянина. На сьогодні річна потреба в овочевій продукції України становить 7-7,5 млн. тонн [3].

В Україні та у світі стрімко розвивається органічне виробництво продукції. Особлива роль у цьому виробництві належить вирощуванню овочевої продукції, оскільки її, переважним чином, найбільше споживають у свіжому вигляді. Головна мета органічного руху — це поліпшення здоров'я населення, збереження природної родючості ґрунтів та екології навколишнього середовища. Це досягається, зокрема, й шляхом вирощування продукції без додавання хімічних пестицидів, які можуть негативно впливати

на здоров'я рослин, якість ґрунту і в кінцевому результаті — на організм людей і їхнє самопочуття [4].

Комплексне вивчення закономірностей росту, розвитку та формування врожаю можливе лише на підставі кількісної та якісної оцінки впливу метеорологічних умов. Для України характерною особливістю є зональність у розподілі тепла і вологи. Суми температур понад 10°C становлять від 2600°C до 2800°C, що дає змогу вирощувати рослини ранніх і пізніх строків дозрівання. Кількість опадів коливається від 700 мм на заході до 450 мм на сході. Переважна їх більшість випадає в теплий період року [5].

За багаторічними спостереженнями загальна річна тривалість сонячного сяяння в зоні Лісостепу перевищує 2000 год. Мінімальне значення цього показника спостерігається в грудні (33–45 год.). В січні цей період дещо подовжується, а в лютому він у два рази триваліший. Липень характеризується найвищими значеннями – 260–300 год [6.7].

Капуста броколі – *Brassica oleracea* var. *Italica* – овочева рослина родини капустяних *Brassicaceae*, підвид цвітної капусти. Під *Brassica* родини Капустяні *Brassicaceae* за різними даними налічує від 31 до 35 ботанічних видів – різні види капусти, салатні, олійні, коренеплідні рослини *ssp. simplex* *Lizg.*, *Syn. Italica* *Plenck, Lizg.* – броколі або спаржева капуста [8].

Броколі, або спаржева капуста (лат. *Brassica oleracea* - *Brassica sylvestris*) – різновид капусти городньої, однорічна овочева рослина родини Капустяні, у якої їстівними є нерозкриті суцвіття, а не листя, як у інших підвидів. Броколі і цвітна капуста – найближчі родичі, точніше, броколі є генетичною попередницею цвітної капусти. Виведено рослину броколі шляхом гібридизації в VI-V століттях до н. е. на північному сході Середземномор'я, і багато століть броколі вирощувалася виключно на території сучасної Італії. Італійською слово *brossolo* означає квітконос капусти (*броссо* – відросток).

Найперша згадка про броколі датується 1587 роком – у французькому трактаті «Загальна історія рослин». На початку XVIII століття броколі потрапляє до Англії під назвою італійська спаржа, в цей же час робилися

спроби вирощування броколі в Америці, проте тоді великого поширення вона там не отримала. Лише в XX столітті в Каліфорнії виникло товарне виробництво броколі, і відтоді США є найбільшим виробником спаржевої капусти. Ненабагато відстають Індія і Китай, європейські країни Франція, Іспанія та Італія, а також Туреччина та Ізраїль [9].

Найбільші площі під капустою броколі зосереджені в Європі, зокрема в Нідерландах, Данії, Німеччині, Франції, Великобританії та Італії [10]. В Україні капуста броколі займає 0,5-1,0 % від загальної площі зайнятою капустою. Не зважаючи на те, що за останні 20 років виробництво броколі в Україні збільшилось, але це не до кінця задовольняє потреби населення в ній. Зважаючи на те, що в Україні обмежений термін надходження свіжої продукції, практично відсутні вітчизняні сорти, не достатньо розвинене насінництво, перед науковцями і виробниками цієї продукції стоїть питання про вирішення цих проблем. Серед усіх видів капусти, броколі за вмістом поживних речовин, засвоюваністю і смаковими якостями найцінніша [11]. Капуста броколі є досить вимогливою до факторів навколишнього середовища.

За біологічними особливостями вона є дуже схожою до цвітної капусти. Капуста броколі відносно холодостійка і морозостійка рослина. Високу температуру може переносити тільки за умови достатньої вологості ґрунту і повітря [12] Оптимальна температура для проростання насіння може коливатися від 21°C до 29°C. За температури вище 25°C ріст рослин уповільнюється. Розсада здатна переносити приморозки до - 3°C, а в стані розетки – до - 5°C.

Для підвищення зимостійкості і морозостійкості розсади слід її загартовувати. Загартована касетна розсада у віці 50–60 діб за наявності 5–6 листків може переносити зниження температури до - 5 – 7°C. Не загартована розсада пошкоджується вже за температури повітря - 3°C [13]. 8 Також броколі страждає від нестачі вологи в будь-який період свого росту і розвитку. Найбільш чутливими до цього є рослини у фазі 6–7 листків, а також під час їх

формування. Така висока вимогливість до вологи обумовлена її морфологічними особливостями і центром походження. Для того щоб отримати високу врожайність капусти броколі потрібно достатньо забезпечити рослину вологою. За умов високого або достатнього насичення тканин вологою активно проходять біохімічні і фізіологічні процеси, синтезуються органічні речовини в рослинах [10].

Капуста броколі – світлолюбива рослина довгого світлового дня. Найкраще розвивається при 17–18-годинному світловому дні. Інтенсивність сонячного освітлення значно впливає на врожайність. Скорочення світлового дня, під час вирощування рослин, сприяє збільшенню періоду вегетації і зниженню врожайності [14].

Якщо ґрунт і повітря під час вирощування капусти броколі не є достатньо зволженими, можна застосувати зрошення, що значно покращує мікроклімат для рослини. Надмірне перезволоження ґрунту негативно впливає на розвиток рослин броколі, вони часто уражуються чорною ніжкою. Тому за вирощування розсади слід підтримувати вологість повітря на рівні 60–70%. У відкритому ґрунті оптимальна вологість повітря повинна становити 65–85%. Також слід зазначити, що оптимальна вологість ґрунту має бути 70–80 % НВ. Поливати розсаду слід теплою водою до 20–25°C для того щоб не знижувати активність кореневої системи. Коефіцієнт водоспоживання може бути меншим, якщо присутні найкращі умови вирощування для рослин, величина його залежить від географічного розташування місця вирощування.

Капуста броколі може рости і давати високі врожаї на різних типах ґрунтів, крім бідних на органічну речовину піщаних, однак найкраще для неї придатні легкосуглинкові ґрунти з високим вмістом поживних речовин і слабокислою реакцією ґрунтового розчину, що швидко прогріваються і легко віддають рослинам вологу й поживні речовини [13] Кислотність ґрунту повинна бути близькою до нейтральної (рН 7).

Встановлено, що посилений ріст рослин починається через 30–40 діб після садіння розсади, максимальне споживання поживних речовин

відбувається через 60 діб [14]. Броколі відзначаються досить високою вимогливістю до елементів живлення в ґрунті. Так, азот рослини споживають впродовж всього періоду свого росту і розвитку [15]. Він сприяє швидкому росту рослин та інтенсивному наростанні листової маси, а також викликає зменшення щільності продуктового органу – а саме суцвіття. Інтенсивне фосфорне живлення сприяє прискоренню дозрівання врожаю, кращому розвитку кореневої системи, підвищує стійкість до хвороб і понижених температур. Калій посилює ростові процеси, підвищує холодо- і посухостійкість, а також стійкість до хвороб [14].

Органічні добрива позитивно впливають на врожайність та якість продукції. Кальцій покращує розвиток кореневої системи, за його нестачі зменшується вміст хлорофілу в листках. Мікроелементи не лише підвищують врожай капусти броколі, але й прискорюють дозрівання продуктового органу, а також покращують його хімічний склад і рослин в цілому. Добрива впливають не тільки на величину врожаю, але і на його якість, хімічний склад, стійкість рослин до пониження і підвищення температури навколишнього середовища, ураження хворобами та пошкодження шкідниками. На урожайність капусти броколі та її якість значно впливає молібденове живлення. Для забезпечення рослин молібденом проводиться позакореневе підживлення молібдатом амонію. Калій посилює ростові процеси, підвищує холодо- і посухостійкість рослин, стійкість їх до захворювань. Позитивний вплив молібдену на скоростиглість і загальний врожай капусти броколі обумовлений тим, що він входить до складу 10 фловепротейнового ферменту нітрат–редуктази, за участі якої проходить відновлення нітратів [16].

1.2 Вплив елементів технології на одержання раннього врожаю капусти броколі

Важливим елементом у вирощування технології раннього врожаю капусти броколі є строки висаджування розсади. Вони впливають на величину врожаю і якість продукції. Пізні строки висаджування розсади призводять до

затримки приживання і послідуячого росту, формування розвитку рослин та головок. Для одержання ранньої розсади у плівковій теплиці в Лісостепу і на Поліссі насіння броколі висівають 20-25, а в Степу – 10-15 лютого [17].

Інші автори рекомендують висівати насіння капусти броколі 5-10 лютого з тим, щоб у відкритий ґрунт розсаду висаджувати в першій декаді квітня [12]. Для одержання продукції у більш пізні строки сівбу насіння виконують у кінці лютого – на початку березня [18].

На Закарпатті продукцію капусти броколі можна одержати на початку червня. Для цього розсаду висаджують в середині березня. Для одержання врожаю в кінці літа – на початку осені розсаду висаджують на початку липня, а технічна стиглість настає в кінці серпня – всередині вересня [14]. За ранньовесняних строків розсаду капусти броколі висаджують у третій декаді квітня, для одержання для цього строку 45-добової розсади сівбу насіння проводять 5 березня.

За весняно-літньої культури насіння висівають з 10 квітня по 10 травня з інтервалом 10 діб, а 35-40 діб розсаду висаджують у відкритий ґрунт з 20 травня по 15 червня. Для літньо-осінньої культури насіння на розсаду сіють у відкритий ґрунт на захищену закриту від сухого вітру ділянку у період з 25 травня – 10 червня і вирощують впродовж 30-35 діб. Висаджують розсаду цього строку з 1 по 10 серпня [19]. Сівба насіння для відкритого ґрунту ранніх строків садіння та плівкових укриттів проводиться з 15 по 30 березня, а далі з інтервалом в два тижні до кінця травня [20]. Насіння для літніх та літньо-осінніх строків висівають в квітні, травні, а також у червні, на дорощування – в липні. У південних областях капусту броколі вирощують у весняний і літній період, застосовуючи 2-3 строки висаджування розсади через кожні 3-4 тижні. Вирощують капусту у весняно-літній період розсадою, а в літньо-осінній – безрозсадним способом [19].

Котюк Н.В [21] у захищеному ґрунті капусту броколі рекомендує висаджувати в два строки – III декада березня з горщечків віком 50-60 діб і II декада серпня безгорщечковим способом віком 40-45 діб. Встановлено, що в

весняний період за рахунок більш сприятливих умов капуста броколі формує більш високий врожай порівняно з осіннім.

Броколі вирощують розсадним або безрозсадним способами. Під час конвеєрного виробництва висаджують розсаду в 4 строки або висівають насіння в ґрунт в 3 терміни через кожні 15-20 діб. Для отримання горщечкової розсади насіння капусти броколі висівають у середині квітня в теплицю.

Одна з найбільших переваг касетного способу вирощування розсади – отримання раннього врожаю. Він дозволяє оперативно та ефективно впливати на її ріст і розвиток, збільшити її вихід до 750 шт з 1 м² і одержати більш вирівняні рослини із 100 % приживанням, зменшити затрати насіння і субстрату, в порівнянні з безкасетним способом, в 2,5-3,0 рази, знизити затрати праці, значно покращити умови праці в захищеному ґрунті. В Японії, Нідерландах, Фінляндії, Франції, Німеччині та інших країнах розсаду переважно вирощують в пластмасових касетах, палетах. [22].

Розсада, що вирощена в касетах, швидше приживається після пересаджування в поле, що сприяє швидшому росту рослин і забезпечує одержання високих врожаїв, порівняно з безгорщечковою, значно поступається за біометричними показниками перед рослинами безкасетного способу. Приживання безгорщечкової розсади становить залежно від віку, 88 і 92 %, горщечкової – 96 і 97 %, касетної – 98-100 %, урожайність варіантів касетної розсади на 36-40 % збільшується у порівнянні з безкасетною [23].

Переваги розсади, вирощеної в касетах з великим об'ємом чарунок, зберігаються впродовж всієї вегетації рослин: надходження ранньої продукції збільшується в 1,3-2,0 рази, загальний урожай зростає на 28 %, порівняно з безкасетною розсадою, та на 11 %, порівняно з розсадою з об'ємом чарунок 18 см³. За касетного способу вирощування розсади одержують, порівняно з горщечковою, більший вихід продукції з одиниці площі в 1,5 рази. Використання касетної розсади дає можливість контролювати ріст рослин і забезпечувати рослинам найбільш сприятливі умови розвитку рослин [24].

Касетна розсада досить швидко приживається після висаджування її у відкритий ґрунт, що сприяє одержанню високого врожаю і швидкому росту і розвитку рослин. Однак на період висаджування рослин, розсада вирощена в касетах, цілком відповідає усім фазам розвитку рослин. За вирощування розсади в касетах з об'ємом чарунок 80 см³ позитивний вплив спостерігається на кількості листків на рослині і їх площі, а також на товщині стебла, поверхні і об'ємі кореневої систем, що має велике значення для швидкого приживання рослин у відкритому ґрунті [25].

Завдяки касетному способу вирощування розсади капусти броколі підвищується продуктивність рослин, зокрема забезпечується інтенсивне наростання їх вегетативної маси, також не ушкодження кореневої системи підвищує відсоток приживання їх в полі під час пересаджування [22]

Однією з передумов застосування тимчасових тунельних укриттів є ранньовесняні заморозки, які після висаджування рослин можуть призвести до часткового пошкодження або повного відмирання молодих рослин, що негативно впливає на кількість та якість врожаю [26.].

Під укриттями не лише створюється сприятливіша температура і вологість, але й освітлення бо через плівку і агроволокно на рослини попадає значна кількість розсіяного світла, зменшується інтенсивність прямого освітлення, що важливо для одержання щільної безсонячного загару головки [27.]. Капуста цвітна, вирощена під тунельними укриттями, за якістю і хімічним складом не поступається одержаній з відкритого ґрунту.

Тунельні укриття скоригувати дозволяють терміни вирощування культури. Зазвичай тунельні укриття встановлюють за 7–10 діб до садіння розсади. Завдяки ефекту парниковому під плівкою в день сонячний температура повітря підвищується на 10–20 °С порівняно з відкритим ґрунтом.

Таким чином, аналіз першоджерел не в повній мірі висвітлює сортові особливості капусти броколі під час досліджень ростових процесів росту і розвитку рослини в умовах відкритого ґрунту. Такі обставини спонукали у необхідності проведення досліджень в умовах Черкаської області.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ ПЕКІНСЬКОЇ

Проводилися дослідження з впливу мікроклімату тунельного укриття на ріст, проходження розвитку фаз та врожайність броколі капусти протягом 2022-2023 рр у весняно-літній період на полі дослідному кафедри овочівництва Уманського НУС, використовуючи ранньостиглий гібрид Бесті F₁.

2.1. Об'єкт досліджень

Капуста броколі **Бесті F₁** – ранньостиглий гібрид від нідерландських селекціонерів-овочівників фірми Syngenta Seeds, вегетаційний термін 55-60 днів від висадки розсади, Рослина дає хороші врожаї в стресових умовах. Культура невибаглива до складу ґрунту, добре реагує на недолік азоту. Підходить для всесезонного вирощування у відкритому і закритому ґрунті. Рекомендується для виробництва в теплицях або під покривним матеріалом.



Компактні плоди відрізняються високою пластичністю. Щільний качан красивого зеленого кольору досягає 1,2-1,5 кг. Гібрид цінується за відмінні смакові показники. Підходить для вживання в свіжому вигляді, завдяки м'якому і приємному смаку. Добре переносить заморозку.

Рис.2.1. Гібрид капусти пекінської Бесті F₁

2.2. Опис ґрунту дослідної ділянки

Ґрунт поля дослідного був опідзолени чорнозем , середньосуглинковий, що характеризувався такими показниками: кількість гумусу в орному шарі не дуже високий – 2,93–3,86%, реакція ґрунтового розчину (рН) біля 6,0–6,1, вміст рухомих форм фосфору 119 мг/кг, кількість обмінного калію 101 мг/кг, лужногідролізованих азоту сполук (за Корнфілдом) – 64 мг/кг ґрунту. В цілому, особливості рельєфу і властивості ґрунту, на якому дослідження проводили, придатні для вирощування броколі капусти.

2.3. Погодні умови

Було літо спекотне з температурами середньомісячними 20,5-21°C у 2022 році та 19,6-22,9°C у 2023 році, проти середньобагаторічних показників 19,0-20,9°C.

Таблиця 2.1

Середньодобова температура повітря за період вегетації в роки проведення досліджень, °C (дані метеостанції «Умань»)

Рік	Декада	Місяць					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX
2022	1	8,7	12,4	20,1	22,5	20,7	13,2
	2	6,5	14,9	20,3	18,4	21,4	13,0
	3	10,7	16,1	21,0	22,1	23,1	12,1
	середня за місяць	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	14,5
2023	1	7,2	11,6	18,4	21,9	21,9	13,7
	2	9,4	16,3	19,5	21,6	22,4	13,6
	3	9,9	18,0	21,0	20,5	24,2	10,6
	середня за місяць	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	13,1
середньобагаторічна за місяць		7,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,8

Кількість опадів атмосферних впливу не мали істотного на ріст рослин бо вирощувались на краплинному зрошенні. і можна зглядами їх як додаткове ґрунту зволоження. І максимальна опадів кількість атмосферних (129,6мм) спостерігали у квітні 2022 року, а вже з травня критичну нестачу порівняно з даними багаторічними.

Одним з основних кліматичних факторів для капусти є повітря відносна вологість, для якої оптимальною вважається на рівні 75-80%. В роки досліджень показник даний більш оптимальним був у вегетації період культури у 2022 році - 59-71% і 80% в квітні місяці та 56-68% в літні місяці 2023 року.

Отже, приведені погодні умов дані показали, що клімат Уманського району області Черкаської є типовим для регіону даного України і сприятливий для сільськогосподарських вирощування культур, в тому числі капусти броколі.

Таблиця 2.2

**Метеорологічні умови за 2022–2023 роки, мм
(за даними метеостанції «Умань»)**

Роки	Місяці												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
Сума опадів, мм													
2022	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	15,7	10,0	71,8	53,1	467,5
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2		-	-	-
Серед. багатор	47	44	39	48	55	87	87	59	43	33	43	48	633
Вологість повітря, %													
2022	80	76	67	68	59	64	63	71	79	78	89	89	73,6
2023	89	81	72	80	56	64	68	65	62				
Серед. багатор	86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

2.4. Схема досліду

Варіанти досліду: районований гібрид капусти броколі Бесті F, спосіб вирощування – розсадний у відкритому ґрунті (контроль), вирощування під тимчасовим тунельним укриттям з агроволокна, плівки та перфорованої плівки, які встановлювалися за 7-10 діб перед використанням. Перфорацію покривного матеріалу застосовували з метою запобігання різкому підвищенню температури в тимчасових тунельних укриттях в сонячні дні. У контролі одночасно рослини висаджували у відкритий ґрунту за такою ж схемою.

Повторність варіантів 3-и разова, з площею облікової ділянки 8 м², розміщення варіантів - систематичне. Насіння для одержання розсади висівали в III декаді лютого, висаджували в поле через 50 діб стрічковим способом 100+40x 25 см, тобто 5,70 шт.рослин/м².

2.5. Методика проведення дослідження

При розробці схем дослів і подальших спостережень, обліків, обрахунків основні було використано методичні джерела авторів вітчизняних [29]. При проведенні роботи експериментальної було використано, статистичний польовий і лабораторний методи досліджень. Проводились спостережен фенологічні ня, біометричні обліки вимірювання, і аналізи.

Фенологічні спостереження:.. Біометричні вимірювання: рослин висоту, листків кількість на рослині в різні вегетації періоди, діаметр стебла кореневої шийки і діаметр центральної та бокових головок у фазі технічної стиглості. Також вимірювали вагу головки, загальну вагу врожаю. Облік врожаю проводили ваговим методом з кожної облікової ділянки в технічної період стиглості рослин. Досліди розміщували рендомізовано в триразовій повторності. Математичну даних обробку проводили на основі програми комп'ютерної Statistika.

2.6 Охорона навколишнього середовища при вирощуванні овочів

Державна політика в галузі охорони навколишнього природного середовища полягає у розробці необхідних заходів щодо охорони та науково-обґрунтованого раціонального використання землі та її надр, водних ресурсів, рослинного та тваринного світу, збереження чистоти повітря та води, забезпечення відтворюваності природних ресурсів та поліпшення оточуючого людину середовища. Цей підхід до охорони природного навколишнього середовища підкріплений повинен бути системою законодавчих актів та нормативно-технічних документів охорони в галузі природи [30].

Одним із ключових питань охорони природи і довкілля людини є забруднення об'єктів природного навколишнього середовища, виявлення забруднення джерел, вивчення наслідків процесу цього а розробка заходів запобігання та ліквідації забруднення об'єктів навколишнього природного середовища. З екологічної точки зору, забруднення навколишнього природного середовища – це внесення в екологічні системи невластиві їм компонентів живої чи неживої природи і зумовлені цим внесенням структурні зміни, які порушують кругообіг речовин, функціонування екосистем та пригнічують життєдіяльність організмів, що є причиною руйнування екосистем або зниження їх продуктивності. Безумовно, це визначення забруднення середовища навколишнього є загальним, але воно відображає всю небезпеки повноту цього явища [31].

Державні стандарти в галузі охорони навколишнього природного середовища є обов'язковими для виконання і визначають поняття і терміни, режим використання й охорони природних ресурсів, методи контролю за станом навколишнього природного середовища, вимоги щодо запобігання забруднення навколишнього середовища, інші питання, пов'язані з охороною навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів. Екологічні нормативи встановлюють гранично допустимі викиди та скиди у

навколишнє середовище забруднюючих хімічних речовин, рівні допустимого шкідливого впливу на нього фізичних та біологічних факторів. Законодавством України можуть встановлюватись нормативи використання природних ресурсів та інші екологічні нормативи.

Екологічні повинні встановлюватись нормативи з урахуванням вимог санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних правил і норм, гігієнічних нормативів. Нормативи концентрацій граничнодопустимих забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі та рівні шкідливих фізичних впливів на нього є єдиними для всієї території України. У разі необхідності для курортних, лікувально-оздоровчих, рекреаційних та інших окремих районів можуть встановлюватись більш суворі нормативи граничнодопустимих концентрацій забруднюючих речовин та інших шкідливих впливів на навколишнє природне середовище.

Екологічні нормативи при вирощування овочевих та інших культур розробляються і вводяться в дію спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології і природних ресурсів та іншими уповноваженими на те державними органами відповідно до законодавства України [30].

2.7. Організація умов охорони праці при зберігання та транспортування пестицидів

Правила безпечного зберігання і транспортування пестицидів і мінеральних добрив Пестициди і мінеральні добрива зберігають у складах, спеціально призначених з цією метою і побудованих по типовим проектам. Територію, на якій розміщується склад огорожують, площа її повинна бути достатньою для в'їзду та розвороту машин, складування під навісом і знезараження пустої тари. Приміщення зберігання пестицидів повинно складатися не менш ніж із двох відділень: в більшому із них зберігають

пестициди, в меншому – засоби особистої гігієни, аптечку першої допомоги, інвентар, стіл для оформлення і зберігання документації.

Приміщення складу повинні бути сухими, світлими, відповідно тоннажу зберігаємої продукції; стіни оштукатурені, дахи непротікаючими, підлога – гладенька, заасфальтована або зацементована. Важливо, щоб на складі було гарне освітлення і вентиляція. Не дозволяється зберігання пестицидів безпосередньо на підлозі складу без піддонів і стелажів, просто неба або під навісом, а також в непристосованих приміщеннях [32].

Пестициди зберігають у цілій, закритій тарі, на якій є етикетки і коротка інструкція по застосуванню і умовам зберігання. Хімічні засоби захисту рослин маркують попереджувальними кольоровими смугами: чорна – інсектициди і акарициди; зелена – фунгіциди; синя – протруювачі; жовта – зооциди; червона – гербіциди і біла – дефоліанти. В середині складу пестициди розміщують у відповідності з їх класифікацією по токсичності і горючості. Сильнодіючі препарати зберігають в окремому опалюваному відділенні, яке опечатують і закривають на замок.

Пестициди, до складу яких входить вода і масляні концентрати емульсій, зимою зберігають в опалюваних приміщеннях. Для зберігання вогнебезпечних пестицидів (препарати, які містять сірку, дихлоретан, хлорат магнію і інші) виділяють окремі секції або склади. Затарені пестициди і добрива зберігають штабелями.

Добрива, затарені в поліетиленові мішки, можна зберігати на окремих площадках під навісом. Добрива, які поступають розсипом, зберігають навалом в окремих відсіках. Аміак і натрієву селітру як вогне – і вибухонебезпечні зберігають в окремих складах з дотриманням заходів безпеки. Особливої обережності потребує зберігання рідкого аміаку і аміачної води. Резервуари, в яких вони зберігаються, щільно закривають кришками, на ємностях встановлюють запобіжні клапани. Шланги і арматура не повинні підтікати. Аміачна і кальцієва селітра не повинні попадати на пористі горючі

матеріали, тому що вони викликають їх самоспалахування, і на органічні речовини, з якими вони утворюють вибухонебезпечні суміші.

На складах з пестицидами не можна зберігати кислоти, аміачну селітру, суперфосфат, хлорне вапно, оскільки при контакті з пестицидами вони можуть бути причиною пожежі. Відповідальність за зберігання і видачу пестицидів і добрив несе комірник. Перебування комірника і інших осіб у складі допускається тільки на період приймання, видачі пестицидів, добрив і необхідної короткочасної роботи, під час якої необхідно користуватися засобами індивідуального захисту. Пестициди і добрива в кількостях, що відповідають плану робіт на день, комірник відпускає зі складу відповідальному за проведення робіт по письмовому розпорядженню керівника господарства або його замісника. При зберіганні і відпусканні пестицидів повинен бути суворий облік з веденням відповідної документації. Всі невикористані залишки пестицидів і порожню тару необхідно своєчасно повертати на склад під розписку комірника [33].

При перевезенні мінеральних добрив необхідно користуватися справними транспортними засобами. Незатарені сипучі мінеральні добрива необхідно вкривати брезентом, щоб запобігти пилоутворенню. Аміачну воду, РКД і безводний аміак до місця застосування доставляють в спеціальних автомобільних і тракторних ємностях (цистернах). Ємності для транспортування рідких мінеральних добрив повинні мати герметично зачиняємі люки. Поверхню ємності для перевезення аміачної води необхідно фарбувати в світло-сірий колір і зробити напис чорною фарбою “Небезпечно! Водний аміак”. Не дозволяється перевищувати швидкість більше 40км/год; рухатися при сильному тумані і ожеледиці; залишати цистерну на підйомах і спусках; зупинятися біля населених пунктах і тваринницьких ферм більше ніж на 200м і виливати аміак на землю. На всіх етапах транспортних робіт, де можливе потраплення в повітря зони дихання мінеральних добрив у вигляді пилу або парів, а також попадання їх на шкіру, необхідно користуватися відповідними засобами індивідуального захисту[34].

Пестициди для перевезення упаковують в заводську або спеціальну тару. При навантажувальних і розвантажувальних роботах необхідно уникати ударів, не можна допускати висипання і проливання препаратів. У випадку пошкодження тари машину зупиняють і усувають пошкодження за допомогою необхідних інструментів, матеріалів, які необхідно мати з собою. Якщо препарат потрапив на землю, приймають заходи щодо його знезараження. Після перевезення сухих мінеральних добрив транспортні засоби необхідно очистити від їх залишків і промити водою під напором, а при перевезенні рідких добрив ємності промити гарячою водою або паром. Виконувати ці процедури необхідно на спеціально відведеному місці [35].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Морфологічні спостереження за рослинами капусти броколі

Під час вирощування розсади капусти броколі насіння посів проводили у III декаді лютого з подальшим пікіруванням сіянців в чарунки з площею живлення 6х6 см у фазі справжнього першого листка. В дослідженнях використовували готові торфосуміші, із збалансованою кислотністю (додається гіпс або вапно) та оптимальною структурою завдяки додаванню до суміші річного піску. Висаджували під тунельні розсаду укриття в першій квітній декаді і одночасно у ґрунт відкритий

Фенологічні спостереження за розсадою капусти броколі гібриду Бесті показав, що за насіння сівби 25 лютого у касети, масові сходи почали з'являтися через 5- діб від сівби та якості насіння. Утворення першого листка справжнього відзначали вже через 12-13 діб від сходів появи, формування третього справжнього листка – через 20-22 доби, залежно від площі живлення. Утворення 5-го листка в середньому спостерігали на 33-34 добу від сходів.

В процесі досліджень проведення виявлено, середню рослин висоту на час висаджування у відкритий ґрунт мала розсада касетного способу вирощування – 20,5 см, товщина стебла біля кореневої шийки становила 0,45 см, кількість листків на рівні 6,4-6,7 шт/рослину з площею асиміляційної поверхні 0,88-0,95 дм/рослину.

Маса розсади і її характеристика під час висаджування у відкритий ґрунт значно впливає на приживання та продуктивність рослин, також є важливим показником процесів росту і розвитку рослин. Визначено, що мікроклімат впливають на ростові процеси в рослинах, особливо на масу надземної частини і кореневої системи. На період висаджування розсади, залежно від

варіанту, сира маса надземної частини рослин у рослин гібриду Бесті F₁ становила 13,8 г, кореневої системи 1,10г, загальна маса становила 14,9г, тобто розсада придатна для висаджування у відкритий ґрунт.

Отже, касетна розсада досліджуваного гібриду у віці 50 діб мала 6,4-6,7 шт добре розвинених листків висотою 20,5 см з діаметром кореневої шийки 0,45 см, тобто відповідала якісним показникам і була придатна для висаджування у відкритий ґрунт.

За рахунок повного збереження кореневої системи за касетного способу вирощування, відсоток приживання розсади під час пересаджування у відкритий ґрунт був високим. Найвищим показником приживання розсади характеризувався 2022 рік від 98,6 % у контролі до 100,0% під плівковим укриттям, що можна пояснити підвищеною вологістю повітря, що особливо необхідно в даний період (табл. 3.1). В середньому за два роки в даних варіантах приживленість рослин становила 99,8-99,9%, що на 1,3-1,4% більше за контроль, тобто не було істотної різниці між варіантами за даним показником.

Таблиця 3.1

Приживання розсади під час пересаджування у відкритий ґрунт

Гібрид	Вид укриття	Період проведення досліджень		
		2022	2023	середнє за 2022–2023 рр.
Бесті F ₁	без укриття (к)	98,6	98,4	98,5
	агроволокно	98,8	98,0	98,4
	плівка	100,0	99,6	99,8
	перфорована плівка	100,0	99,7	99,9
НІР ₀₅		2,1	1,7	

Для отримання ранньої продукції овочевих культур, зокрема капусти броколі, досліджували використання тунельних укриттів на рослинах капусти броколі від загрози заморозків та холодних ночей. Тому за 10 діб до висадки

розсади споруджували тунелі, які накривались плівкою або агроволокном, які забезпечили за рахунок сонячної енергії прогівання ґрунту в середньому на 1,5-2°C під агроволокном і на 2,8-3,1°C під плівковим укриттям, тобто створювалися більш оптимальні умови для ростових процесів капусти броколі

Спостереження за темпами проходження фаз розвитку рослин капусти броколі показали суттєву різницю між досліджуваними варіантами та контролем за строками формування центрального суцвіття та початком збору врожаю (табл. 3.2)

Таблиця 3.2

**Темпи настання чергових фаз розвитку рослин капусти броколі
(середнє за 2022-2023 рр)**

Гібрид	Варіант досліджу	Фази розвитку рослин		
		сходи – технічна стиглість	висадка розсади – перший збір врожаю	початок плодоношення – останній збір врожаю
Бесті F ₁	без укриття (к)	107	57	21
	агроволокно	104	55	17
	плівка	102	52	15
	перфорована плівка	102	52	15

Початок формування головки спостерігалось в третій декаді квітня. На тривалість вегетаційного періоду в роки досліджень впливали сума ефективних внутрішніх температур повітря, які залежали від погодніх умов зони, а саме середньодобової температури повітря та інтенсивності сонячної інсоляції. Тунельні укриття сприяли скороченню тривалості періоду від сходів до першого збору головок у гібриду Бесті F₁ при використанні прозорої плівки і перфорованої плівки на 5 діб, агроволокна на 3 доби порівняно з контролем. Така ж тенденція спостерігалася і в тривалості періоду від висадки розсади до настання технічної стиглості урожаю: різниця до контролю становила 5 і дві доби відповідно. Оскільки гібрид капусти броколі Бесті F₁ має середні

регенеративні властивості рослин, тобто крім центрального суцвіття формуються ще 5-6 бокових товарних суцвіть, то урожай збирали в декілька прийомів. Тому збір врожаю центральних і бокових суцвіть продовжувався у контрольному варіанті в середньому 21 день, під агроволокном – 17 діб, а під плівкою до 15 діб, тобто тимчасове укриття рослин броколі сприяло прискоренню утворення головок на 4-6 діб.

Отже, використання тунельного укриття на рослинах капусти броколі сприяє прискоренню настання основних фаз розвитку рослин на 3-5 діб і скороченню періоду плодоношення на 3-6 діб порівняно в відкритим ґрунтом.

3.2. Особливості біометрії рослини залежно від виду укриття

У період вегетації рослин у відкритому ґрунті проводилися спостереження та аналіз за темпами наростання площі листкової поверхні у рослин залежно від способу вирощування розсади. Провівши спостереження за динамікою наростання листкової поверхні у рослин капусти броколі за роки проведення досліджень виявлено, що ґрунтово-кліматичні умови і вплинули на зазначений процес в різні періоди.

При проведенні досліджень проводили спостереження за біометричними показниками рослин капусти броколії залежно від варіанту (табл. 3.3) Отримані дані показали, що у фазі початок утворення головки в рослини гібриду Бесті F₁ під плівкою, де створилися більш оптимальні умови з вологості та температу повітря, мали більшу висоту рослин від кореневої шийки до верхівки листків 31,8-32,0 см, 12-13 шт добре розвинених листків з площею асиміляційної поверхні 23,9 тисм²/га під суцільним плівковим накриттям та 25,2 тис.м²/га під перфорованою плівкою.

За результатами отримани даних у фазу технічної стиглості прослідковувалася аналогічна тенденція, де висота рослин становила 56,5 і 57,7 см, було сформовано 20 шт великих листків з площею листкової поверхні з 44,9 і 48,0 тис.м²/га проти 38,6 тис.м²/га у контролі.

Таблиця 3.3

**Біометричні показники рослин капусти броколі за фазами розвитку
(середнє за 2022-2023 рр.)**

Гібрид	Фаза розвитку	Вид укриття	Висота рослин, см	К-ть листків розетки, шт	Площа лист.пов., тис.м ² /га
Бесті F1	початок утв.суцвіття	без укриття (к)	25,5	11	21,6
		агроволокно	28,1	13	24,2
		плівка	31,8	12	23,9
		перфорована плівка	32,0	12	25,2
	технічна стиглість	без укриття	48,3	17	38,6
		агроволокно	52,2	19	45,2
		плівка	56,5	20	44,9
		перфорована плівка	57,7	20	48,0

Під тунелем із агроволокна, де був кращий повітрообмін і нижча вологість повітря, цей показник за даних фаз розвитку був дещо менший від попередніх варіантів, але до контролю переважав за висотою рослин на 2,6 і 3,9см, за площею листків на 2,6 і 6,6 ти.см²/га, за діаметром розетки на початку формування головки на 4,3 см, а період збирання врожаю на 6,7 см.

Визначення біометричних показників рослин в динаміці показали, що незалежно від за фази розвитку перевага була за варіантами тимчасового укриття рослин у весняний період прозорою плівкою та агроволокном, де протягом періоду накриття із-за вищої середньодобової температури, вологості повітря склалися більш оптимальні умови (рис. 3.1.), де діаметр розетки збільшився без укриття до 47,5 см, під агроволокном до 51,2 см, а під плівкою до 55,1-58,8 см, що на 10,5-11,4 см більше за контроль.

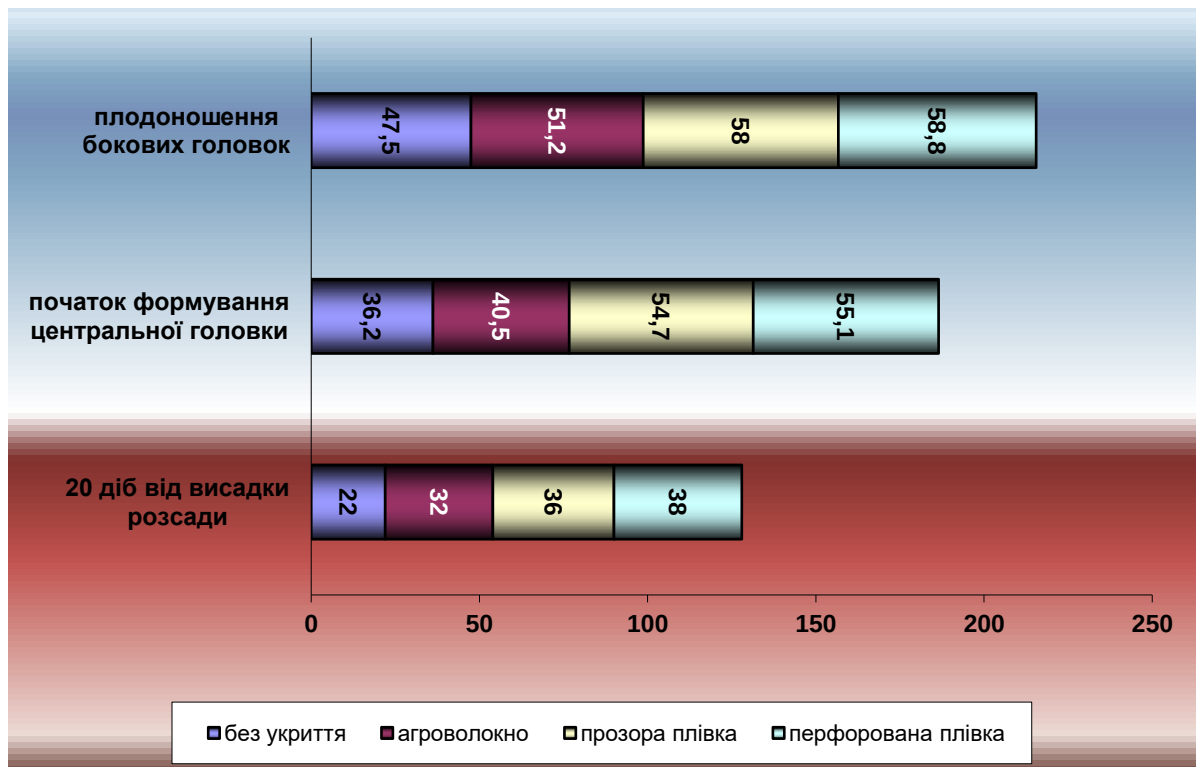


Рис. 3.1. Динаміка листків наростання розетки капусти броколі Бесті F₁ в період вегетації рослин, см (середнє за 2022-2023 рр)

Отже, рослини гібриду Бесті, як частково укривна культура відрізнялися від контролю більшими біометричними та фітометричними показниками, що вплинуло позитивно на величину та якість раннього врожаю капусти броколі.

3.3. Урожайність капусти броколі залежно від виду укриття

Важливим показником який характеризує продуктивність овочевої культури і є об'єктом наших досліджень це врожайність і особливо величина раннього врожаю. Капуста броколі є багатозбороною культурою, тому, збиранню центральних та бокових головок у досліді приділялася особлива увага і ретельний його облік.

В середньому за роки досліджень за величиною раннього врожаю перевагу спостерігали за варіантами з вирощування капусти броколі під прозороюперфорованою плівкою-2,6т/га та агроволокном – 2,5т/га, що на 1,0-1,1т/га вище за контроль за рахунок більш оптимального мікроклімату, що створюється під накриттям з частковим доступом повітря. Причому за роки

досліджень більш сприятливим був 2023 рік, в якому період наростання головок проходив за середньодобової температури 20,0-20,5°C та вологості повітря 71-72% і випало 129,0 мм опадів.

Найбільший загальний урожай капусти броколі забезпечили варіанти з використанням агроволокна – 22,0 т/га та перфорованої плівки (22,04т/га), де приріст до контролю становив 3,3 і 3,7т/га (табл.3.4).

Таблиця 3.4.

Врожайність капусти броколі залежно від виду укриття, т/га

Варіант досліджу	Ранній урожай (середнє за 2022-2023рр)	Загальна урожайність		Середнє	± до контролю
		2022р.	2023 р.		
Без укриття (К)	1,5	18,3	19,1	18,7	
Агроволокно	2,5	21,7	22,3	22,0	+3,3
Плівка	2,0	20,6	21,4	21,0	+2,3
Перфорована плівка	2,6	22,2	22,6	22,4	+3,7
НІР ₀₅		1,8	2,1		

Дещо менший вихід продукції було одержано у варіанті з використанням суцільної прозорої плівки 21,0 т/га, що лише на 2,3 т/га переважав показник контролю із-за частого перегріву рослин в сонячні дні, і недостатній вентиляції споруд.

3.4. Товарна якість продукції капусти броколі

У відкритому та закритому ґрунті приділяється велика увага при вирощуванні овочів не лише збільшенню товарної урожайності культур, а й покращенню товарної якості продукції. Такими показниками є зовнішній

вигляд суцвіть, запах, їх розмір, цілісність продукції. Якісні показники суцвіть капусти броколі залежать як від сортових ознак, так і від технологічних прийомів вирощування, техніки збирання врожаю та умов зберігання.

В структурі товарного врожаю капусти пекінської залежно від виду укриття при кожному зборі головок визначали середню масу і діаметр в середній частині (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Якісні показники врожаю капусти броколі

Варіанти дослідів		Діаметр центрального суцвіття, см			Середня маса центральної головок, кг
гібрид	вид матеріалу	2022р	2023 р.	середнє	
Бесті F ₁	Без укриття (К)	11,8	12,2	12,0	0,35
	Агроволокно	14,9	15,3	15,1	0,46
	Плівка	12,4	13,9	13,1	0,40
	Перфорована плівка	15,1	15,8	15,4	0,48
НІР ₀₅		1,46	1,70		

Серед варіантів, які досліджувались, найбільший діаметр головки та масу сформували рослини капусти броколі під агроволокном та перфорованою плівкою – 15,1-15,4 см та 0,46-0,48кг, що на 3,1-3,4 см та 0,11-0,13кг більше за контроль, що позитивно відобразилось на загальній урожайності по варіантах. У варіанті під плівкою рослини капусти сформували головки масою 0,4кг і діаметром 13,1см.

До товарних за якісними показниками відносяться суцвіття діаметром не менше 4 см, щільні або напівщільні у фазі закритих бутонів. У тимчасових спорудах закритого ґрунту вихід товарної продукції у досліді становив 86,3% під агроволокном та 87,5% під плівкою, що значно вище за контрольний варіант (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Деякі якісні показники продукції капусти пекінської
(середнє за 2022-2023 рр)**

Варіант досліджу	Урожайність		
	загальна	товарна	
	т/га	т/га	%
Без укриття (К)	18,7	12,9	68,8
Агроволокно	22,0	18,1	86,3
Плівка	21,0	19,2	87,5
Перфорована плівка	22,4	19,6	87,5

В якості зеленних овочів із захищеного ґрунту особлива увага приділяється вмісту нітратів, надмірне накопичення яких негативно впливає на процес травлення та здоров'я людини. Максимально допустима концентрація нітратів для капусти броколі становить 900 мг/кг сирової маси [4]. Вміст нітратів в продукції був нижче допустимо максимальної норми 411-465 мг/кг, кращим були варіанти з плівковим накриттям.

Проведено кореляційний аналіз отриманих біометричних показників та їх вплив на урожайність капусти. Кореляційна залежність дозволяє встановити частку взаємозв'язку між ростовими змінними показниками та їх вплив на дані врожайності (табл. 3.7).

Встановлено високий прямий кореляційний зв'язок між площею листків та масою головки ($r = 0,97$), діаметром головки ($r = 0,92$); між масою головки і діаметром головки ($r = 0,96$), урожайністю ($r = 0,94$). Відмічена сильна позитивна залежність між кількістю листків на одній рослині та площею листків ($r = 0,87$) та кількістю листків і масою головки ($r = 0,79$); між урожайністю рослин і кількістю листків ($r = 0,75$), площею листків ($r = 0,88$), діаметром головки

($r=0,93$). Не відмічено суттєвого впливу висоти рослин у тунельних укриттях на урожайність капусти пекінської ($r=0,11$).

Таблиця 3.7

Матриця кореляційної залежності між біометричними показниками капусти броколі

Показники	Висота рослин	Налічувалось листків	Площа листків	Маса суцвіття	Діаметр суцвіття
Кількість листків	0,873192	-	-	-	-
Площа листочків	0,553694	0,858100	-	-	-
Маса центрального суцвіття	0,323635	0,792264	0,9888582	-	-
Діаметр центрального суцвіття	0,483810	0,695222	0,9514395	0,9846719	-
Урожайність суцвіть	0,116957	0,745721	0,8931547	0,9364333	0,877327

Отже, при вирощуванні рослин капусти броколі в різних тимчасових укриттях під агроволокном та плівкою в ранній весняний період гібрид БестіF1 більш урожайним був при вирощуванні рослин під агроволокном та перфорованою плівкою, де приріст урожаю становив 3,3-3,7 т/га з високою товарною якістю

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ БРОКОЛІ

Умовою необхідною вирощування продукції рослинництва, зокрема капусти броколі економічної ефективності розрахунок, який характеризується системою показників. Основними з цих показників, які впливають на ефективність економічну є: врожайність, собівартість, продукції вартість, виробничі витрати, рентабельності рівень, дохід умовно чистий з одиниці площі (табл. 4.1)

. Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування капусти броколі (середнє за 2022-2023 рр.)

Показники	Вид укриття			
	Без укриття (К)	агроволокн о	плівка	перфорова на плівка
Врожайність, т/га	18,7	22,0	21,0	22,4
Приріст врожаю, т/га	-	3,3	2,3	3,7
Матеріально-грошові витрати на 1га, тис.грн	128,20	133,04	131,57	133,63
додаткові, тис.грн		4,84	3374	5428
Собівартість, 1 т, грн.	6855	6047	6265	5966
Ціна реалізації 1 т продукції, грн	9,00	9,00	9,00	9,00
Виручка від реалізації продукції, тис. грн.	168,90	198,0	189,0	201,6
Умовно чистий прибуток, тис. грн./га.	40,10	64,90	57,43	67,97
Рівень рентабельності, %	31,3	48,8	43,6	50,8

Вирощування капусти броколі потребує затрат ручної праці, та значних капіталовкладень на вирощування її розсади. Однак впровадження нового елементу технології у вирощування продукції може підвищити економічну ефективність виробництва, певною мірою знизити собівартість продукції і підвищити її якість.

Економічна оцінка гібриду капусти пекінської Бесті вирощування показала, що для раннього врожаю одержання більш доцільно тимчасове тунельне укриття використовувати під агроволокном та перфорованою плівкою, де за ціни 9000 грн/т свіжої продукції було одержано умовно чистий прибуток 64,90 і 67,97 тис. грн./га, із собівартістю продукції 6047 і 5966 грн/т, а рівень рентабельності становив 48,8 і 50,8% проти 31,3% у контролі. У варіанті з перфорованою плівкою чистий прибуток становив 57,43 тис. грн /га і рівень рентабельності 43,6%.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За даними експериментальних досліджень за 2022-2023 роки з визначення урожайності капусти броколі залежно від виду тимчасового тунельного укриття можна зробити такі висновки:

1. За показниками росту і розвитку капусти броколі гібриду Бесті F1 встановлено, що під плівковим укриттям рослини виділилися кращим ростом і розвитком під дією парникового ефекту та кращим збереженням вологи в зоні кореневої системи.

2. Використання тунельного укриття на рослинах капусти броколі сприяло пришвидшенню основних фаз розвитку рослин на 3-5 діб, діб і скороченню періоду плодоношення на 3-6 діб порівняно в відкритим ґрунтом.

3. В середньому за два роки найвищий приріст урожаю товарних головок отримано за вирощування капусти броколі під агроволокном (3,3т/га) та під перфорованою плівкою (3,3 т/га).

4. Економічна оцінка вирощування капусти броколі підтвердила доцільність використання тунельних укриттів під агроволокном та перфорованою плівкою, умовно чистий прибуток 64,90 і 67,97 тис. грн./га, із собівартістю продукції 6047 і 5966 грн/т, а рівень рентабельності становив 48,8 і 50,8% проти 31,3% у контролі.

Пропозиції виробництву

На основі проведених досліджень пропонуємо для одержання надбранньої продукції капусти броколі використовувати гібрид Бесті F1 і вирощувати рослини під тунельним укриттям з перфорованої плівки та агроволокна, які забезпечать істотний приріст врожаю та високий рівень рентабельності.

Список використаних джерел

1. Державна служба статистики в Україні. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Хромова А.В. Інноваційні елементи технології вирощування капусти броколі //Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція, 22 квітня 2021 р.,,,
3. КонцепціяДержавної цільової програми розвитку овочівництва на період до 2025 р. Розпорядження Кабінету Міністрів Українивід 21 жовтня 2020 р. № 1333-р
4. Комплексна система вирощування овочів у відкритому ґрунті // Овочівництво. 2020 Режим доступу: <https://btu-center.com/propozitsii-ovoschi>. Дата звернення 02.11.2023))
5. Роганіна В.Є. Сучасні аспекти підвищення ефективності виробництва овочів закритого ґрунту // Вісник ХНАУ «Економіка АПК і природокористування. 2007. №9. С. 228-232.
6. Дубровін В.В. Закритий ґрунт. Лекції. 2007. ОДАУ // Режим доступу: [file:///C:/Users/1/Downloads/ Закритий ґрунт](file:///C:/Users/1/Downloads/Закритий_ґрунт).
7. Яровий Г.І. Сучасний стан і перспективи розвитку овочівництва в Україні // Овочівництво і баштанництво: Міжвід темат. Наук. зб. Інститут овочівництва і баштанництва УААН, 2006. Вип. 52. С.14.
8. ,lljklj
9. Олена Н. Броколі: вирощування на городі, сорти. <https://floristics.info/ua/statti/gorod/2642-brokoli-viroshchuvannya-u-vidkritomu-grunti-posadka-i-doglyad.html>. 2019
- 10.Капуста та її родичі. 2010 // Режим доступу: [http:// www.cabbage.com.ua](http://www.cabbage.com.ua)
- 11.Кокорева, В. А. Стан та перспективи наукового забезпечення овочівництва захищеного ґрунту // Гавриш. 2006. № 1. С 28-30.
- 12.Скокова Г. Приховані резерви броколі. Київ: Плантатор 2011. № 4(листопад). С. 47–49.

13. Бондаренко В.А. ЛЕЖКОЗДАТНІ ВЛАСТИВОСТІ КАПУСТИ БРОКОЛІ ТА БРЮССЕЛЬСЬКОЇ: ДИСЕРТАЦІЯ. Харків, 2017. 314 с.
14. Дидів О., Дидів І., Дидів А. Комерційна культура броколі. Агрономічний зошит Овочівництво. №3 (155). Березень 2018. С.26-32
15. Пелипенко О. Раціональне використання азотних добрив: шляхи підвищення ефективності // АгроЕліта. - № 12 (71). – 2018. – С. 29
16. . Pintos FM, Hasperué JH, Ixtaina P, Vicente AR, Lemoine ML, Rodoni LM. Short light exposure preserves broccoli head quality and nutrients during refrigerated storage. 2021. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15801>
17. Брокколи - вирощування у відкритому ґрунті, посадка і догляд. [Електронний ресурс]. - Режим доступу <http://diznaasyak.xyz/katalog-kvitiv/roslini-2/38960-brokkoli.viroshhuvannja-u-vidkritomu-grunti.html>.
18. Усик Г. Є. Ранні овочі з відкритого ґрунту. К.: Урожай, 2001. 160 с.
19. Шабетя О. М., В. Л. Черненко, С. В. Малахів Результати вивчення колекції малопоширених видів капусти. Овочівництво і баштанництво. – Харків, 2014. № 49. С. 325–330.
20. Сологуб Ю., О. Смолка, Т. Лесів Сучасні технології виробництва різних видів капуст. Агроогляд. 2011. №5. С. 12.
21. Котюк ...
22. Дудка В. Касетний спосіб вирощування рассади овочів. Овочівництво. 2015. № 1. С. 38–40.
23. Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів: навч. посіб. О.І.Улянич, С.А.Вдовенко, З.І.Ковтунюк, та ін. за редакцією професора О.І.Улянич. Умань: видавець «Сочінський М.М.». 2018. 282 с.
24. Ковтунюк З.І. Капуста броколі в літньо-осінньому обороті Журнал «Плантатор».№4 2016. С. 36-38.
25. Лихацький В.І., Улянич О.І., Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Ковтунюк З.І., Тернавський А.Г., Кецкало В. В. Технологія вирощування капусти Умань, 2013.16 с.

26. Ковтунюк З.І., Воройова Н.В., Гулевська А.В. Використання тунельного укриття у технології капусти пекінської// Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин- від вивчення до освоєння (с/г і біол. науки): матеріали 4 Міжнародна науково-практична конференція (у рамках 5 наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах»-2020, 12 березня 2020 року / ДС «Маяк» ІОБ НААН Т.4. Обухів: Друкарня ФОП ГуляєваВ.М., 2020. С.99-102) (в Україні)
27. Лихацький В. І., Чередниченко В. М. Капуста цвітна: Монографія .Вінниця, 2010. 167 с.
28. Ляшенко Г. В. Методика оцінки агрокліматичних ресурсів та їх картографування з урахуванням мікроклімату / Г. В. Ляшенко. – ННЦ ІВіВ ім. В. Є. Таїрова: 2009. – 58 с.
29. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією Т.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Х.: Основа, 2001 С. 369.
30. Мороз П.І., Косенко І.С. Економічні основи природокористування. Умань 2001. С. 46 – 50.
31. Куценко О.М., Писаренко О.М. Агроекологія. К.: Урожай, 1995. С. 134–136.
32. Гришняк Г.М., Лехман С.Д., Бутко Д.А., Луценко В.А., Работягов В.І. Охорона праці. К.: Урожай, 1994. 272 с.
33. Іваницький О.О., Суходольська Л.А. Охорона праці, Київ: Урожай, 1994. С. 93–97.
34. Лехман С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві, Київ: Урожай, 1993. С.170–174
35. Лехман С.Д., Целинський В.П. та ін. Довідник з охорони праці в сільському господарстві, Київ: Урожай, 1990. С.259–261.