

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології

**кафедра екології, збалансованого природокористування та
захисту довкілля**

**МАГІСТЕРСЬКА
ДИПЛОМНА РОБОТА**

**на тему: «ВПЛИВ КОРЕНЕВОГО ЖИВЛЕННЯ НА
ЯКІСТЬ РОЗСАДИ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ РАННЬОЇ ТА
ЦВІТНОЇ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальності 201 – «Агрономія»
ступеня вищої освіти магістр

Панченко Ярослав Олександрович

Керівник: доцент к.с.-г.н Піщаленко М.А.

Рецензент: професор д.с.-г.н Писаренко В.М.

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1.	ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РОЗСАДИ КАПУСТИ (Огляд літератури)
РОЗДІЛ 2	ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ
РОЗДІЛ 3.	УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ
РОЗДІЛ 4	ВПЛИВ КОРЕНЕВОГО ЖИВЛЕННЯ НА ЯКІСТЬ РОЗСАДИ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ РАННЬОЇ ТА ЦВІТНОЇ
4.1	Фенологічні спостереження
4.2	Вплив віку розсади та об'єму кореневого живлення на чисту продуктивність фотосинтезу рослин капусти
4.3	Вплив віку розсади та об'єму кореневого живлення на врожайність капусти білокачанної ранньої та цвітної
4.4.	Вплив об'єму кореневого живлення при вирощуванні розсади капусти на інтенсивність розвитку кили хрестоцвітних.
РОЗДІЛ 5	ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА
РОЗДІЛ 6	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ
РОЗДІЛ 7	ОХОРОНА ПРАЦІ
	ВИСНОВКИ
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ
	ДОДАТКИ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Технологічний процес виробництва розсади овочевих культур пройшов багато етапів у розвитку. На даний момент змінилася концепція у технологічному та технічному напрямі, яка передбачає застосування систем з максимальною механізацією основних технологічних процесів, що забезпечують мінімальні витрати праці та витратних матеріалів. Однією з

характерних рис сучасного розвитку овочівництва у світі, а останні роки й у Україні, є інтенсифікація виробництва. Принципом інтенсивних технологій є концентрація капіталу з метою отримання більшого виходу продукції на одиниці площі і, як наслідок, зниження собівартості продукції. При вирощуванні капусти у всьому світі намічено тенденцію що до використання розсади із закритою кореневою системою. За цією технологією для вирощування розсади використовують касети різного розміру - для тривалості зростання сіянців від 2-3 тижнів до півтора місяця. Світова різноманітність сортів капусти дуже велика, важливо лише підібрати найбільш пристосовані до конкретних природно-кліматичних умов. У Україні лідируючу позицію займають сорти центрально-європейської групи сортотипів. Для отримання найбільшої фінансової віддачі дуже важливо визначити правильну стратегію при виборі сортів, обсягів та термінів вирощування. Від цього на 50% залежить успіх підприємства.

Мета та завдання досліджень - полягала у вивченні біологічних особливостей та розробці елементів технології вирощування розсади капусти білокачанної ранньої, цвітної.

Відповідно до мети дослідження було поставлено такі завдання:

- вивчити біологічні особливості росту та розвитку гібридів капусти білокачанної ранньої;
- вивчити біологічні особливості росту та розвитку гібридів капусти цвітної використовуючи як контроль;
- встановити оптимальний вік розсади для сортів та гібридів капусти білокачанної ранньої та цвітної;
- визначити оптимальний обсяг кореневого харчування для вирощування розсади капусти білокачанної ранньої та цвітної;

Об'єкти дослідження: сорти та гібриди капусти ранньої та цвітної

Предмет дослідження вплив кореневого живлення на розвиток розсади капусти

Методи досліджень - загальноприйняті методи і методики досліджень польових та лабораторних досліджень

Наукова новизна одержаних результатів:

визначено оптимальні терміни посіву гібридів капусти білокачанної ранньої та цвітної із застосуванням касетної технології;

- визначено оптимальні поєднання віку та обсягу кореневого живлення розсади капусти білокачанної ранньої та цвітної.

Практичне значення одержаних результатів: в результаті проведення досліджень розроблено елементи інтенсивної технології вирощування розсади капусти, що дає змогу отримувати високоякісну продукцію в задані терміни.

Особистий внесок здобувача. Автор особисто приймав участь в проведенні досліджень та обробці отриманого матеріалу.

Апробація результатів дипломної роботи. Матеріали даної роботи доповідались і обговорювалися на засіданні наукового студентського гуртка кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

Публікації.

Структура та обсяг роботи

РОЗДІЛ 1

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РОЗСАДИ КАПУСТИ

(Огляд літератури)

Капуста одна з найпоширеніших овочевих культур що вирощуються на території України. Технологія виробництва капусти різноманітна залежно від зони, її можна вирощувати прямим посівом насіння та через розсаду. Розсадний метод культури дозволяє отримувати ранній урожай і просувати пізніші, але високоврожайні гібриди в північні райони, що забезпечує місцеве населення високоякісною продукцією. Розсадний метод дозволяє більш ефективно використовувати сонячну радіацію та отримувати високі врожаї, що вирощуються овочевих культур [20]. Розсада - молоді рослини, які

виросшуються для наступної посадки на постійне місце. Ще 18-му столітті А.Т. Болотов широко пропагував метод розсади багатьом овочевих культур[20]. Однією з характерних переваг цього методу є випередження в зростанні та розвитку розсадних рослин у порівнянні з рослинами, вирощеними з насіння, посіяного на постійне місце в оптимальні терміни. І ця перевага умовно називається «календарним забігом».

Цей метод дозволяє висівати насіння залежно від культури на 20-60 днів раніше, отримувати більш ранній урожай, збільшити вегетаційний період і тим самим підвищити врожай, виключити проріджування сходів, створити умови для застосування механізації при обробці міжрядь, що забезпечує максимальне знищення бур'янів механічним способом, скоротити витрати насіння, максимально знизити сезонність виробництва овочів. У початковий період зростання та розвитку рослини закладається програма генеративного розвитку. Рослина, що пройшла цей період у сприятливих умовах при вирощуванні розсади, згодом реалізується успішніше. Кожному морфологічному періоду розсади відповідає певний часовий інтервал, який залежно від факторів довкілля або збільшується, або стає коротшим [8, 33, 64].

Проводячи дослідження віку розсади, В.І. Еделітейн зазначає, що молодша розсада, тим краще вона приживається [51]. Однак, пересаджуючи маловікову розсаду, скорочується забіг, через що втрачаються деякі переваги розсадного способу культури. Вік чи величина забігу визначається, з одного боку, біологічними особливостями рослини, з другого - способом її вирощування і висадки. На початку освоєння розсадного способу обробітку овочів розсаду вирощували, як правило, без горщиків. Насіння висівали в ґрунт розсадників чи парників. Коріння розсади, що вирощується таким способом, сильно гілкується, а окремі йдуть на 8-10 см у бік від головного кореня [3, 34, 36, 40]. Навіть при найакуратнішій висадці розсади з грудкою субстрату з ґрунту парника до 93-95% коренів залишається в землі. Розсаді після висадки в полі потрібно 10-15 днів для відновлення втрачених при пересадці коріння [4,5,17, 32].

Було помічено, що з скорочення «календарного забігу» у зростанні та розвитку рослини треба вирощувати розсаду те щоб при пересадці коренева система було збережено повністю. Тому з метою збереження коріння у розсади рекомендували здійснювати підрізування коренів. Це давало більший ефект, коли першу підрізку робили у фазу появи другого справжнього листа, а другу - за 4-8 днів до висадки розсади в ґрунт. Внаслідок чого утворювалася коренева система, що дуже розрослась, яка добре утримувала грудку ґрунту. При вилученні розсади без грудки дрібні коріння обривалися, а ті, що збереглися, висихали на повітрі через кілька хвилин. Для усунення таких негативних наслідків негайно після вилучення з землі коріння розсади вмочувалося в рідку глину, що запобігало загибелі коренів навіть після 15 хвилинного перебування їх на сонці. Після вмочування їх у рідку глину на коренях утворювалася тонка плівка, зверху коріння присипали сухою землею, що сприяло утворенню на коренях захисного шару. Після посадки така розсада добре приживалася. Згодом розсаду почали вирощувати у гончарних горщиках та поживних кубиках.

Дослідження наукових установ показали, що розсада, вирощена в поживних горщиках, забезпечує вищі врожаї. Ще в 1934 році почали вивчати оптимальний склад субстрату для горщиків для вирощування розсади різних овочевих культур [7, 33]. Для збереження коріння рослин при їх висадженні на постійне місце застосовують живильні кубики з низинного або верхового торфу, запропоновані академіком В.І. Еделинтейном, де порожнисті горщики із суміші верхового торфу та целюлози з додаванням мінеральних добрив, що випускаються у вигляді окремих стаканчиків або пористих блоків застосовуються досі [4,29]. Для заповнення осередків використовується спеціально підготовлена ґрунтова суміш. За такої системи вирощування розсади треба враховувати, що коріння рослин легко проникає через стінки горщиків. Це має значення при виборі типу покриття ґрунту при розміщенні розсадних горщиків або касет у теплиці. Розсада вирощена таким чином при

висадці на постійне місце зберігає кореневу систему і відповідно "календарний забіг" [11].

Професор В.І. Еделінтейн запропонував багатоклітинну прес-форму, за допомогою якої можна було формувати поживні кубики безпосередньо в парниках [13]. На Овочевій дослідній станції ТСХА Н.М. Вольфом був розроблений спосіб виготовлення поживних кубиків за принципом гідроторфу або намазки [53]. Поживну масу сметаноподібної консистенції заливали на рівну поверхню і через 2-3 години нарізали на кубики. Витрати праці методом «намазки» скорочуються в 4,4 разу. Елементи цієї технології видозміненими використовувалися та іншими авторами [49, 63, 84]. У Всесоюзному інституті сільськогосподарського машинобудування вперше створено верстат ПГ-9 з можливістю виробляти 50 тис. кубиків на день шляхом пресування торфу. Згодом торф'яні горщики набули широкого поширення в овочівництві [12, 13, 41, 50, 69]. Потім почали створювати торф'яні горщики, які заповнювали поживним субстратом перед посівом насіння або пікіруванням сіянців. Субстрат у своїй забезпечував оптимальні умови зростання та розвитку розсади [16, 74]. Торф'яні горщики мають достатню міцність на період вирощування розсади, не містять хвороботворних мікроорганізмів і токсичних речовин, добре змочуються, коріння рослин проростає через їх дно і стінки [75]. На отримання якісної розсади великий вплив має площа її харчування. Багато дослідників вивчали проблему визначення оптимальних розмірів горщиків для вирощування розсади [15,18,22,62].

Встановлено, що отримання ранньої продукції більшості овочевих і зелених культур залежить від площі харчування розсади. Bakken і Florens (1995) зазначають, що розмір комірки касети впливає зростання рослин, їх врожайність і термін отримання врожаю [72]. Помічено, що відсоток товарних качанів на білокачанній капусті в урожаї зростає зі збільшенням розміру комірки касети. Проте використання дрібногніздових касет може бути вигідніше, якщо розмір площі не лімітує врожайність та якість продукції. У досвіді Csinszky і Schuster (1993), було використано два типи касет: маленькі -

з діаметром комірки 21мм та глибиною 5,5 мм (об'єм 7,5см³) та великі - з діаметром комірки 38мм та глибиною 70 мм (об'єм 33,7см³) [64] .

Рослини, висаджені у великі контейнери, мали велику площу листової поверхні, товарний урожай також був вищим. Результати дослідів показують, що чим більша площа живлення розсади, тим більший урожай [28]. Однак, збільшуючи площу живлення розсади, ми неминуче стикалися з нестачею площ у парниках та теплицях. Чим більша площа живлення, тим менший вихід розсади з одиниці площі і тим самим розсада дорожча. У тих випадках, коли господарство не має в своєму розпорядженні достатньої кількості площ для вирощування повноцінної, певного віку розсади, доцільно вирощувати розсаду меншого віку, даючи рослинам невелику площу харчування [23,31,46].

Розсада у віці 18-20 днів повинна мати обсяг поживного субстрату близько 10 см³, а у віці 50 – 60 днів – не менше 60 см³. Встановлено, що розсаду високої якості можна отримати використовуючи замість горщиків розміром 5 x 5 x 5 см горщики розміром 4x4x4i3x3x3 див. Однак горщики розміром 3 x 3 x 3 см не набули поширення через труднощі їх виробництва [13, 35,49]. Деякі автори відзначають що рослини, які мали менший обсяг кореневого харчування в розсадний період, надалі, після висадки у відкритий ґрунт, були більш продуктивними та стійкими до хвороб [47].

Дослідженнями встановлено, що зменшення площі живлення з 25 см² до 14 см² та обсягу кореневого живлення з 125 см³ до 64 см³ розсади капусти ранньої білокачанної у теплиці з одним шаром плівки цілком можливо. Вихід розсади у разі зросте на 27% без зниження її якості. Найбільший ранній та загальний урожай, а також найвищий прибуток з 1 га забезпечує розсада, вирощена при одношаровому покритті плівкової теплиці та об'ємом кореневого живлення розсади 216см³ [63].

Важливою умовою отримання високоякісної розсади капусти є помірна густота стояння. Оптимальна площа харчування ранньої розсади капусти білокачанної та цвітної для раннього споживання 6 x 6 см (280 шт/м²).

Однак при порівняльній агроекономічній оцінці вирощування розсади в контейнерах різного розміру відзначено перевагу меншого обсягу (3х3х3 і 4х4х4 см), де витрата суміші на їх виготовлення скорочена в 1,5-2 рази в порівнянні з горщиками розміром 5 х 5 х 5 см, і збільшено вихід розсади в 2-2,5 рази з одиниці площі [61].

У дослідженнях М.Л. Гайлітіса було встановлено суттєвий вплив строків посіву на якість та величину врожаю [52]. Важливим моментом при вирощуванні розсади є її якість. Вона повинна бути здоровою, присадкуватою, з яскраво-зеленим листям, з кореневою системою, що розрослася, мати 3-4 справжні листки, мати типові для даного сорту колір і форму. Довжина кореневої системи - 4-5 см із грудкою землі, коренева шийка не вигнута. Висота рослин без коріння має становити 12-14 см з товщиною стебла у кореневої шийки не менше 5 мм. Черешки листя не повинні бути довшими за листову пластину [19].

При використанні контейнерів для вирощування розсади капусти можливе застосування як прямого посіву насіння високої якості, так і пікірування сіянців при використанні насіння, що має схожість нижче 95% [31,43,51,67]. Вирощування розсади в плівкових теплицях при помірній температурі дозволяє уникнути ураження їх чорною ніжкою, від якої часто страждають у парниках [7, 23,25, 42]. Вирощувати розсаду з пікірною можливо, але дана технологія пов'язана з певними труднощами: обов'язкове пікіровка і як наслідок збільшення періоду вирощування розсади від 7 до 15 днів, збільшуються витрати праці та знижується врожайність та якість продукції. [6,37]. Дослідниками інституту овочівництва і баштанництва запропоновано спосіб вирощування розсади капусти в осередках (контейнерах), який має деяку перевагу в порівнянні зі звичайним - на грядках: забезпечує комплексне загартування рослин, дозволяє зробити більш ранню посадку, збільшити корисну площу теплиці, уникнути перевалки розсади при транспортуванні зберегти кореневу систему. Як контейнери використовували звичайні пікірувальні ящики розміром 50 х 30 х 7см. В одній секції плівкової

теплиці (шириною 6 м і довжиною 48 м) розміщували близько 1250 стандартних ящиків, або 50000 штук розсади горщика (розмір кубика 6х6 см).

Вихід розсади з 1 м² інвентарної площі становив 170 штук. При вирощуванні розсади на звичайних грядках – близько 160 штук [31]. У подальшому стала вельми поширеною пікірування сіянців ранньої капусти в плівкових теплицях [56]. Незважаючи на те, що розсада в горщиках може зростати повільніше, ніж у звичайному ґрунті аналогічного складу, приживаність рослин підвищується, так як при вибірці розсади зберігається коренева система і скорочується критичний після пересадки. Вже через місяць після висадки на постійне місце середня маса рослини розсади горщиків капусти ранньої в 1,5-3,0 рази вище середньої маси рослини безгоршкової розсади [68]. Вихід розсади ранніх сортів капусти білокачанної з пікіруванням сіянців у торф'яні та торфоперегнійні горщики становив 250 штук з 1 м² теплиць [63].

При вирощуванні розсади велике значення має площа живлення рослин. Зона повітряного живлення рослин (ЗПЖ) - обсяг повітряного простору, який займає рослина. Простір проживання фітоценозу (ППФ) - обсяг повітряного простору, який займає співтовариство рослин. Є сумою повітряного живлення рослин, що становлять ценоз, плюс вільний простір усередині ценозу. Зона кореневого живлення рослин – обсяг ґрунту, що використовується для мінерального живлення рослин [60,75]. Останнім часом для зменшення габітусу рослин рекомендують скоротити розміри горщиків (кубиків) [28].

Оптимальною для кожної культури площею харчування вважають таку, що забезпечує високу якість розсади та максимальний урожай. Тому, на її думку, цікавить вивчення площі харчування розсади [25]. На додаток до викладеного важливо відзначити, що зменшення периметра перерізу горщиків на 3-5 мм дає економію поживної суміші до 20% [12].

Якісна розсада має бути загартованою. Ознаками загартованої розсади є коротке пряме стебло, короткі, що відходять під гострим кутом від стебла

черешки листя, товсте пружне листя, підвищений вміст сухих речовин, цукрів та аскорбінової кислоти [53]. Субстрат повинен залишатися досить пухким, щоб коріння легко проникало в нього, але і досить міцним, щоб не розсипатися під час посадки. Крім того, субстрат повинен містити необхідну кількість поживних речовин, але не бути перенасиченими добривами, повинен добре вбирати і затримувати вологу [11, 18, 21, 35, 60, 71].

Посівом насіння в горщики можна отримати більшу розсаду, і вона обганяє розсаду, вирощену через пікіровку, в середньому на 1 лист. При пікіруванні сіянців розсада капусти утворює 5 листків через 30-35 днів після пікірування, при сівбі насінням - через 40 днів [37].

Досліди проведені в науково-дослідних інститутах показали, що розсаду хорошої якості можна отримати при густині посіву 300 рослин на 1 м². Таке загущення порівняно з більш розрідженим вирощуванням (200-250 шт/м²) не знижує загального врожаю і лише зменшує вихід продукції у ранні терміни. Тому для скоростиглих сортів на ранню продукцію густота стояння розсади має бути 140-160 шт/м² [20, 26, 48]. Для запобігання взаємозатінненню та витягуванню рослин після змикання при використанні індивідуальних контейнерів під кожен рослин доцільно проводити розстановку. За умови інтенсивного освітлення можливе деяке загущення розсади [16, 25].

У виробництві розсади капусти цвітної особливу увагу приділяють отриманню якісної розсади до оптимального терміну посадки за мінімально можливих матеріальних та трудових витрат. У зв'язку з цим застосовують різні способи вирощування розсади капусти. Велике значення у своїй мають вид культивацийних укриттів і регулювання умов мікроклімату [9, 10, 46].

Температура повітря - це основний фактор, що визначає терміни та способи обробітку розсади капусти. При обробітку у весняних теплицях обігрів теплиць включають перед посівом. При середньодобовій температурі ґрунту на глибині 5 см не нижче 10 °С можливий висів капусти самохідними тепличними сівалками. До появи сходів (протягом 6 днів після сівби) теплиці не провітрюють. З появою сходів температуру повітря знижують до 6-10 °С і

підтримують на такому рівні до утворення першого листа. Після цього температура повітря має бути 13-17 °C, але не вище 25 °C, температура ґрунту на глибині 10 см - в межах 10-17 °C [40].

Оптимальна температура проростання насіння капусти 24-28 °C, у цих умовах сходи з'являються через 4 дні. Подальше підвищення температури затримує проростання насіння та знижує схожість. Швидке зростання розсади при температурі 24°C призводить до її переростання та зниження морозостійкості. При заморозках -5 °C гине понад 50 % розсади, вирощеної при 24°C [48].

Оптимальна температура ґрунту для розсади капусти цвітної (залежно від температури повітря) 17-24°C. Зниження температури ґрунту (при температурі повітря 17°C) з 24 до 10°C майже в 3 рази зменшує масу сирої речовини розсади капусти. Дослідження показали, що збільшення на 5-7 днів періоду вирощування дозволяє отримати розсаду, яка не поступається за розмірами вирощеного за оптимальної температури ґрунту. Важливу роль відіграє рівень вологості.

Застосування мінеральних добрив стимулює наростання як надземної, так і кореневої системи рослин. Винесення елементів мінерального живлення розсадою є головною статтею витрати на балансі поживних речовин. Розмір винесення залежить головним чином від величини вмісту в ньому елементів живлення. Овочеві культури найвибагливіші до родючості ґрунту [11,19].

Загальна потреба рослин в елементах живлення характеризується кількістю поживних елементів, яку рослина виносить із ґрунту разом із урожаєм. Винесення елементів із ґрунту залежить як від біологічних особливостей культури, так і від агротехнічних прийомів обробітку і коливається у дуже великих межах. Не однозначний підхід до питання внесення добрив [56]. Навесні неможливо передбачити точні терміни висадження розсади у відкритий ґрунт.

З метою запобігання переростанню фахівці пропонують новий спосіб інгібування росту розсади шляхом збільшення вмісту солей у поживному субстраті.

Невеликий обсяг осередків сприяє як швидкому накопиченню солей, так і швидкому їх вимиванню. Для створення сольового стресу електропровідність ґрунтового розчину має становити 2,5-5,0 мм. Хороші результати отримані при використанні сульфатів у концентрації відповідно 1-2 та 1% [12, 69]. При необхідності короткочасного уповільнення зростання достатньо 4-8 разового поливу. Перед висадкою розсади солі вимивають рясним поливом. В результаті сольової обробки змінюється габітус рослин, вони стають компактнішими [21,42].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами досліджень були сорти та гібриди капусти білокачанної ранньої, цвітної та пекінської капусти.

Капуста білокачанна рання

Номер перший Грибовський 147 (контроль)

Швидкостиглий. Період від повних сходів на початок господарської придатності 79-120 днів.

Розетка листя дрібна і середня (40-80 см), компактна, з напівпіднятим листям. Зовнішня кочерига коротка та середня (8-17 см). Лист цілісний, сидячий, рідко з коротким черешком. Листова пластинка дрібна, довжиною 19-37 см, шириною 20-35 см, округла, плоска або слабоувігнута. Поверхня листа гладка або слабодрібноморщиниста. Край гладкий, рідше слабохвилястий. Жилкування слабке, середньої густоти. Забарвлення зелене, восковий наліт слабкий. Качан круглий, дрібний та середньої величини, діаметром 12-23 см, масою 0,9-2,2 кг. Щільність середня та хороша.

Внутрішня вісь коротка та середня. Зовнішнє забарвлення качана біло-зеленувате. Смакові якості добрі. Товарна врожайність 25-67 т/га. Схильний до ураження судинним бактеріозом та фузаріозним в'яненням. Рекомендується для отримання ранньої продукції.

Атлет. Ранньостиглий. Технічна стиглість кочанів настає на 82-124-й день після повного сходу. Розетка напівпіднята, компактна, малолистяна. Зовнішня кочерига коротка. Лист середнього розміру, зелений, з антоціаном, округлий, дрібноморщинистий, край пластинки листа гладкий, восковий середній наліт. Качан округлий, напівприкритий, гладкий, зелений. Внутрішня кочерига коротка та середня. Маса качана 1,0-1,7 кг. Смакові якості у свіжому вигляді добрі. Щільність хороша. Цінність гібрида: висока морфологічна вирівняність рослин, дружне формування та рання врожайність, стійкість качанів до розтріскування. Рекомендується для вживання у свіжому вигляді.

Етма. Рекомендується для використання у свіжому вигляді. Ранньостиглий. Період від повних сходів на початок господарської придатності 75-115 днів (45 днів від висадки розсади в ґрунт). Розетка листя піднята. Лист дрібний до середнього розміру, жовтувато-зелений, зі слабким до середнього восковим нальотом, округлий, плоский слабопухирчастий. Качан округлої форми, частково покритий, середньої густини, на розрізі жовтуватий. Кріюче листя жовто-зелене, зі слабким антоціановим забарвленням. Внутрішня кочерига коротка. Маса качана 1,0-1,5 кг. . Качан пухкий, залежно від погодних умов, можна забирати протягом тижня. Смак гарний. Відрізняється дружнім формуванням качанів. Урожайність за перший збір 128-234 ц/га (50% від загального врожаю). Товарна врожайність 261-426 ц/га. Вихід товарної продукції 92-98%. Цінність гібрида: ранньостиглість, дружня віддача ранньої продукції, висока товарність, гарний смак свіжої продукції.

Чесма. Ранньостиглий. Період від повних сходів на початок господарської стиглості 90-105 днів(з посадки до збирання 50-55 днів). Розетка листя піднята. Лист середнього розміру, зелений з восковим нальотом

середньої інтенсивності, плоский, слабопухирчастий, по краю слабохвилястий. Качан дрібний, округлий, частково покритий, качан дуже щільний, на розрізі білуватий. Зовнішня кочерига коротка, внутрішня дуже коротка до короткої. Маса качана 0,7-2,0 кг. Смак хороший. Рекомендується для використання у свіжому вигляді. Товарна врожайність 237-292 ц/га, Урожайність за перший збір становить 50% і більше загального врожаю. Вихід товарної продукції 90-95%.

Силема. Новий гібрид середньоранньої капусти для ринку свіжої продукції та переробки, від моменту посадки до збирання 70-80 днів. Лист середнього розміру, світло-зелений з восковим нальотом середньої інтенсивності, плоский, слабопухирчастий, по краю слабохвилястий. Качан середній, круглої форми злегка витягнутий із щільним покривним листям, дуже щільний, на розрізі білуватий. Маса качана досягає 1,5-3,5 кг. Капуста стоїть у полі 2-3 тижні, не розтріскуючи. Товарна врожайність 391-512 ц/га. Урожайність за перший збір становить 60% і більше від загального врожаю. Вихід товарної продукції 88- 92% [30].

Експрес. Рекомендується для вживання у свіжому вигляді. Дуже ранньостиглий гібрид. Період від повних сходів на початок господарської придатності 60-95 днів. Розетка листя піднята. Лист дрібний, поперечно-ліроеліптичний, світло-зелений зі слабким восковим нальотом, плоский. Качан маленький, округлий, непокритий, середній щільності, внутрішня структура тонка, на розрізі білуватий. Зовнішня та внутрішня кочериги короткі. Маса качана 0,9-1,3 кг. Смак хороший та відмінний. Вміст сухої речовини 79-83% загального цукру 45-52%. Товарна врожайність 330-385 ц/га. Урожайність за перше збирання становить 65% і більше від загального врожаю. Вихід товарної продукції 88-98%. Цінність гібрида: ранньостиглість, високий вихід товарної продукції, високі смакові якості та дружнє формування ранньої продукції.

Цвітна капуста

Фарго. Середньоранній. Вегетаційний період 87-102 дні. Листя прямостояче, зелене з хорошими властивостями, що самоприкривають. Головки гарної форми, тверді білі. Маса голівки 0,5-0,9 кг. Смак хороший та відмінний. Вирізняється високим виходом продукції при заморожуванні.

Латеман. Для обробітку у весняний, весняно-літній період та під укриттям. Головка велика, щільна, біла, дрібнозерниста, рівномірногорбчаста. Маса голівки 0,4-0,9 кг. Середньоранній. Вегетаційний період 94-112 днів, залежно від регіону обробітку. Гібрид дозволяє отримувати стабільні врожаї на важких ґрунтах. Гібрид придатний для свіжого споживання та переробки.

Бельведер. Для садово-городніх ділянок, присадибних та дрібних фермерських господарств. Рекомендується для використання у домашній кулінарії. Ранньостиглий. Вегетаційний період 73-87 дні. Розетка листя вертикальна. Лист середнього розміру, еліптичний, зелений із восковим нальотом середньої інтенсивності. Маса голівки 0,6-0,8 кг. Смакові якості хороші та відмінні. Товарна врожайність 2,3-2,5 кг/кв.

Сноуболл. Для садово-городніх ділянок, присадибних та дрібних фермерських господарств. Середньоранній. Вегетаційний період 90-105 днів. Листя прямостояче, зелене з самоукриваючими властивостями. Головки гарної форми, білі із жовтуватим відтінком, середньої щільності. Маса голівки 0,4-0,6 кг. Смак хороший. Гібрид придатний для споживання у свіжому вигляді.

Предметом дослідження були:

1. Терміни посіву: капуста білокачанна рання: 11.03, 18.03, 25.03, 01.04, 08.04 (посадка 5 травня)

капуста цвітна: 30.03, 06.03, 13.04, 20.04 (посадка 15 травня)

2. Об'єм контейнера при вирощуванні розсади: 460 см³, 150 см³, 75 см³, 5 см³.

3. Біометричні показники розсади при різних термінах та обсягах вирощування;

4. Фаза настання технічної стиглості сортів та гібридів капусти при різних термінах та обсягах вирощування;

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для вирощування розсади в досліді було взято чотири типи касет, оскільки вони найчіткіше відображають специфічні властивості та етапи розвитку в технології виробництва розсади (табл.2.1).

Таблиця 2.1.

Характеристика досліджуваних касет

Касета	К-сть гнізд, шт	Розмір касети, см	Розмір гнізда см	Об'єм гнізда, см ³	К-сть рослин шт /м ² .
Розсадна	15	55x33	9,5 x 9,5 x 10	460	83
Розсадна	6	18x 12	5,5 x 5,5 x 5	150	278
Розсадна	49	33x33	4,5 x 4,5 x 5	75	343
Розсадна	144	40x40	2,3 x 2,3 x 5	15	1536

Закладка та проведення дослідів здійснювалася відповідно до вимог методики польового досвіду Б.А. Доспехова , методики польового досвіду в овочівництві та баштанництві за редакцією В.Ф.Беліка (1992), методики фізіологічних досліджень в овочівництві та баштанництві за редакцією В.Ф.Беліка [11,43]. Дослід багатофакторний польовий закладений методом рендомізованих повторень у трьох кратній повторності.

Посадку розсади в полі проводили за схемою 70 x 30 см, площа облікової ділянки 2,1 м². Облік показників біометричних спостережень проводився в розсадний період, починаючи з фази першого справжнього листа й надалі через кожні 7 днів. У польових дослідях з інтервалом 10 днів, починаючи через тиждень після висадки розсади до настання технічної стиглості.

Показники, що враховуються: висота рослин, площа асиміляційного апарату за параметрами листа [38]. Для визначення якісних показників розсади аналізувалися такі показники:

- маса сирої речовини всієї рослини, г
- маса сирої речовини надземної частини рослини, г
- маса сирої речовини кореневої системи, г
- маса сухої речовини всієї рослини, г

Визначення загальної поглинаючої та робочої адсорбуючої поверхні кореневої системи методом Сабініна та Колосова. Як поглинається речовина, яку можна легко визначити колOMETрично, брали метиленову синю. При мономолекулярній адсорбції 1 мг метиленової сині покриває $1,05 \text{ м}^2$ поверхні адсорбенту. Знаючи вихідну концентрацію розчину метиленової сині (0,01) і після експозиції в ній коренів, по різниці можна визначити, скільки барвника (мг) адсорбувалося кореневою системою. Примноження цієї кількості метиленової сині на $1,1 \text{ м}^2$ дає величину поглинаючої поверхні.

При дворазовому зануренні коренів (щоразу по півтори хвилини) у розчин метиленової сині відбувається адсорбція барвника на діяльній та недіяльній поверхні коренів. При третьому зануренні кореня розчин метиленової сині поглинається тільки діяльною (робочою) поверхнею кореня. За зміною концентрації метиленової сині у перших двох склянках розраховують загальну поверхню кореневої системи, а за результатами третього визначення - робочу. Концентрацію метиленової сині визначають на фотоелектроколориметрі.

Потужність кореневої системи та її адсорбуюча поверхня значною мірою залежать від умов вирощування та мінерального живлення, вологості ґрунту та освітленості рослин. Облік урожаю проводили ваговим методом вибірково по ділянках, з наступним сортуванням на стандартну та нестандартну продукцію. Під час збирання визначалася маса качана з точністю до 0,01 кг.

Фенологічні спостереження (за Ф. М. Куперманом): дата посіву, поява сходів, початок утворення качана (головки), настання технічної стиглості.

Посів насіння проводився в касети з поживною сумішшю на глибину 0,5-0,7 см. Склад поживної суміші: основа - верховий торф, рН 6,4, загальна концентрація солей 1,1мМ, Ж)3-195мг/л, Р2С> 5-46мг/л, К2О-260мг/л, Мг-63мг/л, Са-180мг/л у водній витяжці. Після посіву насіння підтримувалася оптимальна температура для їх проростання - 23-25°C. За таких умов масові сходи з'являлися через 3-4 дні.

Касети встановлювали суцільним масивом із заснуванням у центрі доріжки, шириною 60-80см. Відстань між касетами та торцями теплиць не менше 60см. Касети встановлювали на покриті дерев'яні піддони поліпропіленовими лотками, відстань між дном касети та ґрунтом становила близько 10см. Це особливо важливо при ранніх термінах посіву, коли ґрунт теплиці ще не прогрітий, а також при тривалому періоді вирощування. За пізніших термінів вирощування розсади були використані ґрунтові покриття. Ґрунт у теплиці ретельно вирівнювали, потім розстиляли водопроникне покриття. У тому й іншому випадку основним є горизонтальна (в одній площині) установка касет, оскільки від цього залежить рівномірність поливу.

Після появи сходів капусти протягом 7-10 днів денна температура в теплиці підтримувалася на рівні 18-20°C, нічна 13-15°C. Різкі перепади денних та нічних температур під час вирощування розсади не допускалися.

При вирощуванні розсади водний режим підтримувався на рівні 60-65% НВ, полив розсади проводили вранці. Недотримання режиму вологості ґрунту та відносної вологості повітря призводить до зниження якості розсади та її стійкості до несприятливих умов після висадки у поле.

Слід пам'ятати, що як надлишок, так і нестача вологи негативно позначається на зростанні розсади та збільшує тривалість вегетаційного періоду.

Перед висаджуванням розсади в полі проводили теплове загартування рослин, температура в теплиці була знижена до 10°C. Для збільшення

енергетичного потенціалу розсади капусти білокачанної за 3-4 дні до її вибірки температуру в теплиці підвищували до 23-26°C.

Розсаду капусти цвітної підготували до польових умов, виставивши касети на відкриті майданчики за 2-3 дні до висадки. Повітряно-світлове, особливо ультрафіолетове, загартування дозволяло отримати життєздатні молоді рослини.

Посадка розсади в полі проводилася вручну відповідно до схеми досліду.



Рис.3.1. Загальний вигляд дослідного поля

Агротехніка досліду не відрізнялася від загальноприйнятої: при необхідності проводилися поливи, розпушування, прополювання та

підживлення азотними добривами з розрахунку 2 ц/га аміачної селітри. Для боротьби зі шкідниками (хрестоцвітої блішки) проводили обробку препаратом "Фуфанон".

Поставлене завдання, яке полягало в отримання якісної розсади до запланованого терміну посадки є важливим агротехнічним елементом у процесі вирощування капусти.

Наявні у літературі дані оптимального віку розсади дуже суперечливі. Деякі автори рекомендують здійснювати посів 15-20 березня (3-та світлова зона) [114] Однак, як зазначають інші дослідники, при пізніших термінах посіву 2-3-я декада квітня, зростає ризик переходу до генеративної стадії розвитку, особливо до цього схильні капуста цвітна та пекінська. Більшість авторів рекомендують висівати капусту білокачанну ранню в період з 10 березня по 5 квітня, капусту цвітну з 20 березня по 20 квітня залежно від умов та місця вирощування розсади [20,35,39].

Одним з основних недоліків 20-25 денної розсади є сильніше пошкодження шкідниками в початковий період зростання в умовах відкритого ґрунту. Використання рослин для посадки у віці 30-35 днів призводить до порушення відповідності між слабкою кореневою системою та великою надземною частиною рослини. Внаслідок цього, у перші дні після висадки розсади, як правило, за несприятливих умов у результаті стресу відбувається відмирання частини надземної маси. Все це не сприяє отриманню високого врожаю та якісної продукції.

У зв'язку з цим було поставлено завдання - розробити елементи технології вирощування розсади, що забезпечує отримання якісного посадкового матеріалу до оптимальних термінів посадки, визначити вплив обсягу кореневого харчування та вік вирощування розсади на скоростиглість, врожайність та якість продукції капусти білокачанної ранньої та цвітної.

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ КОРЕНЕВОГО ЖИВЛЕННЯ НА ЯКІСТЬ РОЗСАДИ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ РАННЬОЇ ТА ЦВІТНОЇ

4.1. Вплив строків сівби на біометричні показники розсади

Для розробки елементів технології необхідно виявити біологічні особливості росту рослин сортів, що вивчаються, і гібридів у розсадний період. У цьому розділі проаналізовано такі показники: маса сирої речовини всієї рослини, маса сирої речовини кореневої системи, маса сухої речовини всієї рослини. Найбільшу масу сирої речовини рослини, її кореневої системи та масу сухої речовини рослини мала розсада капусти сорту. Номер перший Грибівський 147 і Силсма. Розсада гібридів Чессма, Атлета перед висадкою дещо поступалася максимальним показникам. Найменші значення показників, що враховуються, відзначені у розсади гібридів Р] Етма, Р] Чессма і Експрес.

Зі збільшенням віку розсади прямо пропорційно збільшувалася як маса сирої та сухої речовини всієї рослини, так і маса сирої речовини кореневої системи.

На цьому етапі зростання сортові відмінності в біометричних показниках невеликі.

Аналіз отриманих даних представлених у таблицях , показує, що з більш інтенсивному приході сонячної радіації і збільшення довготи світлового дня за пізніших термінах посіву розсада капусти на початковій стадії зростання мала більшу біомасу, ніж за ранніх термінах посіву.

Значення кореневої системи в життєдіяльності рослин далеко виходить за межі органу, що забезпечує надземні частини водою та необхідними елементами мінерального живлення. У житті рослин першорядне значення мають продукти специфічних реакцій обміну речовин, які у кореневих системах. Характер цих реакцій і кількість утворюються при цьому речовин, що мають високу фізіологічну активність, визначаються специфічними видовими особливостями організму, умовами середовища, що оточує

кореневу систему, та асимілянтами, що припливають у корені з надземних органів. Відповідні кореляції у зростанні надземних систем і коренів звертали увагу дослідників [69].

Борисов В.Я. зазначає, що крім поглинальної та синтетичної функції кореневі системи виконують розподільчу: при надмірному харчуванні, баластові іони акумулюються в корінні, і лише невелика їх частина прямує до надземних органів. У разі недостатнього харчування коріння передають у надземні органи більшу частину накопичених іонів, мобілізують і секретують в судини ксилеми частина раніше поглинутих солей [36].

Вивчення надземних органів та кореневої системи дозволяє повніше розкрити закономірності росту та розвитку рослин в онтогенезі та на цій основі розробити прийоми управління формуванням урожаю. Характерною є кореляція: що більше маса надземних органів, краще розвинена коренева система [21, 66]. Поставлене завдання отримання якісної розсади до запланованого терміну посадки є важливим агротехнічним елементом у процесі вирощування капусти. Наявні у літературі дані віком розсади дуже суперечливі. Деякі автори рекомендують здійснювати посів 15-20 березня (3-та світлова зона) [11, 51]. Однак, як зазначають інші дослідники, при пізніших термінах посіву 2-3-я декада квітня, зростає ризик переходу до генеративної стадії розвитку, особливо до цього схильні капуста цвітна та пекінська. Більшість авторів рекомендують висівати капусту білокачанну ранню в період з 10 березня по 5 квітня, капусту цвітну та пекінську з 20 березня по 20 квітня залежно від умов та місця вирощування розсади [20,35,39].

Одним з основних недоліків 20-25 денної розсади є сильніше пошкодження шкідниками в початковий період зростання в умовах відкритого ґрунту. Використання рослин для посадки у віці 30-35 днів призводить до порушення відповідності між слабкою кореневою системою та великою надземною частиною рослини. Внаслідок цього, у перші дні після висадки розсади, як правило, за несприятливих умов у результаті стресу відбувається

відмирання частини надземної маси. Все це не сприяє отриманню високого врожаю та якісної продукції.

У зв'язку з цим було поставлено завдання - розробити елементи технології вирощування розсади, що забезпечує отримання якісного посадкового матеріалу до оптимальних термінів посадки, визначити вплив обсягу кореневого харчування та вік вирощування розсади на скоростиглість, врожайність та якість продукції капусти білокачанної ранньої та цвітної. У дослідях з рослинами важливими показниками ефективності агроприйомів, що вивчаються, і особливостей сортів і гібридів служать інтенсивність ростових процесів і швидкість розвитку рослин. Ці дані одержують шляхом проведення фенологічних спостережень [34].

В своїх дослідженнях ми зазначали наступ наступних фаз зростання: дата посіву, появи сходів, фаза початку утворення качана, фаза наступу технічної стиглості. Оскільки у всіх випадках поява масових сходів спостерігалася через 3-4 дні після посіву, немає необхідності включення цих даних. Інші результати представлені таблиці 4.1 та Додатку Б.

Таблиця 4.1

Результати фенологічних спостережень за рослинами капусти білокачанної ранньої Експресс (середнє за 2020-2021 р.р.) посадка 5 травня

Об'єм кореневого живлення см ³	Дата посіву/ вік розсади днів	К-сть днів до початку утворення качана	Дата першого збору		К-сть днів до настання технічної стиглості
			2020р.	2021 р	
460	11.03/ 53	65-68	21.06	20.06	99-104
	18.03/46	61-64	21.06	20.06	92-99
	25.03/39	60-63	21.06	27.06	86-94
	01.04/32	57-60	21.06	27.06	79-87
	08.04/25	55-60	29.06	3.07	80-84
150	11.03/ 53	70-75	2.07	27.06	105-110

	18.03/46	65-69	2.07	27.06	99-104
	25.03 / 39	62-66	2.07	27.06	93-98
	01.04/32	60-62	9.07	8.07	97-99
	08.04/25	60-62	9.07	8.07	90-92
75	11.03/ 53	83-86	13.07	8.07	118-123
	18.03/46	80-84	13.07	8.07	111-116
	25.03/39	74-80	13.07	8.07	104-109
	01.04/32	68-73	13.07	8.07	97-104
	08.04 / 25	63-66	13.07	8.07	90-97
15	11.03/ 53	89-91	20.07	12.07	122-130
	18.03/46	82-86	20.07	12.07	115-123
	25.03/39	76-79	20.07	12.07	108-116
	01.04/32	69-74	20.07	12.07	101-109
	08.04/25	66-71	20.07	12.07	94-102

Одним з найважливіших аспектів на який необхідно звернути увагу, говорячи про капусту ранню білокачану це терміни надходження продукції.

Зазвичай, що раніше отримана продукція, то вище вартість її реалізації, як наслідок, вищий рівень рентабельності виробництва. Вплив на скоростиглість капусти ранньої білокачанної надають багато факторів, одним з яких є обсяг кореневого живлення при вирощуванні розсади.

Як видно з результатів, представлених у Додатку Б при різних обсягах кореневого живлення, період вирощування та отримання продукції може бути розтягнутий до 10 - 30 днів. Найбільший вплив обсяг кореневого живлення при вирощуванні розсади має більш скоростиглі сорти і гібриди. Найбільш скоростиглими гібридами капусти білокачанної ранньої є Етма (вегетаційний

період 79-125 днів.), Експрес (вегетаційний період 79-130 днів) Чесма (вегетаційний період 80-130 днів).

У сортів з тривалішим періодом вегетації Атлета (вегетаційний період 90-133 днів), Силема (вегетаційний період 90-137 днів), Номер перший Грибовський 147 (вегетаційний період 94-136 днів), вплив обсягу кореневого харчування набагато менший. Більш раннє дозрівання качанів у всіх гібридів, що досліджувалися, спостерігалось при обсязі кореневого харчування 460 см³, при його зменшенні в розсадний період продукцію отримують в пізніші терміни. З використанням встановленої закономірності можливе створення конвеєрного надходження продукції капусти у межах окремого господарства під час обробітку одного сорту.

Вегетаційний період (кількість днів до настання технічної стиглості) залежить не тільки від сорту та гібриду, а й від строку посіву, а також як вказувалося раніше від обсягу кореневого живлення у розсадний період.

Мінімальна кількість днів до настання технічної стиглості на всіх гібридах, що вивчаються, спостерігалось у варіанті з об'ємом кореневого живлення в розсадний період 460 см³ і віком розсади 25 днів. При вирощуванні розсади гібридів Експрес та Етма в обсязі кореневого живлення 460 см³ тривалістю 25 термін надходження продукції на 6-11 днів пізніше порівняно з віком розсади 32 дні, що пояснюється непропорційними значеннями об'єму кореневого живлення та об'єму кореневої системи, отже, розсаду даних гібридів не рекомендується вирощувати в об'ємі см³ менше 32 днів.

Результати проведених досліджень щодо вивчення впливу віку розсади та обсягу кореневого живлення дозволяють моделювати терміни отримання продукції. Результати фенологічних спостережень за рослинами капусти цвітної представлені у таблиці 4.2 та Додатку В.

Таблиц 4.2

Результати фенологічних спостережень за рослинами капусти цвітної Бельведер (середнє за 2020 -2021 рр.). посадка в полі 15 травня

Об'єм кореневого живлення, см ³	Дата посіву/ вік розсади, днів	К-сть днів до початку утворенн голівки	Дата першого збору		К-сть днів до настання технічної стиглості
			2020 р.	2021 р.	
150	27.03/46	75-78	2.07	5.07	95-98
	04.03/39	70-72	2.07	5.07	88-91
	11.04/32	65-69	2.07	5.07	81-84
	18.04/25	62-65	11.07	15.07	83-87
75	27.03 / 46	80-86	11.07	15.07	104-108
	04.03/39	75-78	11.07	15.07	97-101
	11.04/32	71-75	13.07	18.07	92-97
	18.04/25	65-72	13.07	20.07	85-92
15	27.03/46	82-90	15.07	20.07	108-113
	04.03 / 39	75-84	15.07	20.07	101-106
	11.04 / 32	72-76	15.07	20.07	96-101
	18.04/25	68-74	15.07	20.07	89-94

Більш раннє дозрівання продуктового органу у всіх гібридів капусти цвітної спостерігалось при вирощуванні розсади в об'ємі кореневого живлення 150 см³. При його зменшенні до обсягу 75 і 15 см³ терміни одержання продукції стають пізнішими.

Найбільш скоростиглим гібридом капусти цвітної є Бельведер з вегетаційним періодом від 83 до 113 днів. Мінімальна кількість днів до настання технічної стиглості даного гібрида зазначено у варіанті з віком розсади 32 дні. У рослин Фарго, Латеман, Сноуболл ранні терміни збирання відзначені у варіанті з віком розсади 25 днів, що пояснюється біологічними особливостями гібридів.

4.2. Вплив віку розсади та об'єму кореневого живлення на чисту продуктивність фотосинтезу рослин капусти

Одне з основних завдань агронома, полягає в тому, щоб створювати та мати такі посіви, які поглинали листям найбільшу кількість енергії сонячного світла та використали б її у процесі фотосинтезу з найбільшим ККД.

Чиста продуктивність фотосинтезу (Ч.П.Ф.) інтегрує множинну взаємодію положення та будови органів росту та розвитку на кожному етапі органогенезу, добре характеризує стан посівів, що дозволяє встановити відповідність умов вирощування оптимальним, порівняти хід фотосинтетичної діяльності, відобразити вплив факторів, сприятливе поєднання. коштів [72].

Чиста продуктивність фотосинтезу характеризує спочатку зростаючий, потім більш-менш швидко знижується процес зростання. Зростання чистої продуктивності фотосинтезу - це наслідок продуктивності молодого листа, що збільшується. Восени, зі зміною кліматичних умов, тривалість цього процесу невелика. Весною, зі збільшенням припливу сонячної радіації, тривалість цього показника збільшується. Зменшення чистої продуктивності фотосинтезу - також наслідок зростання самозатінення, збільшення старіння листа та зменшення здібностей рослини.

На чисту продуктивність фотосинтезу особливо впливає інсоляція. При хорошому поглинанні інсоляція повинна не обмежуватися насиченням світлом лише верхнього листа, а розподілятися між усіма їхніми ярусами, щоб і нижнє листя могло асимілювати. При високій інтенсивності освітленості та великому індексі поверхні листа світло розподіляється відносно рівномірно. При цьому верхнє листя по відношенню до втечі розташоване під гострим кутом, а нижнє - під прямим. Цьому також сприяють пухке розташування пагонів та дрібне листя. При невисокій інтенсивності освітлення та індексі поверхні листа, для гарного поглинання світла бажано горизонтальне розташування листа.

Таблиця 4.3

Чиста продуктивність фотосинтезу рослин капусти білокачанної ранньої в розсадний період, г/м² x дні. (середнє за 2020-2021 рр.)

Возраст рассады	Номер перший Грибовський 147	Експрес	Етма	Чессма	Силема	Атлета
Об'єм кореневого живлення - 460 см³						
53 днів	3,4	3,1	3,2	3,6	3,6	4,1
46 днів	3,5	3,9	3,6	3,4	3,1	3,4
39 днів	3,1	3,6	3,9	3,6	2,9	3,1
32 днів	4,0	3,9	4,1	3,5	3,4	3,5
25 днів	4,1	4,1	4,3	3,9	3,5	3,7
Об'єм кореневого живленн - 150 см³*						
53 днів	3,4	3,5	3,8	4,0	2,9	3,0
46 днів	2,4	3,2	3,1	3,4	3,2	3,3
39 днів	3,2	3,5	3,3	3,7	3,5	3,4
32 днів	2,9	3,7	3,6	3,7	2,9	2,9
25 днів	4,1	3,9	3,8	3,9	3,4	3,4
Об'єм кореневого живлення - 75 см³						
53 днів	2,9	2,5	2,8	2,7	3,2	3,1
46 днів	3,2	3,1	2,8	2,7	3,5	3,4
39 днів	2,9	2,9	2,9	3,1	3,4	3,7
32 днів	4,1	3,1	3,4	3,4	3,8	3,5
25 днів	3,6	3,3	3,6	3,6	3,9	3,6
Об'єм коерневого живлення - 15 см³						
53 днів	2,7	2,3	2,2	2,4	2,8	2,6
46 днів	2,2	2,5	2,6	2,8	2,9	2,5
39 днів	2,9	2,5	2,4	2,6	3,2	3,2
32 днів	3,1	2,7	2,5	2,9	3,5	3,9
25 днів	2,9	2,8	3,1	3,3	2,8	2,9

Оцінка чистої продуктивності фотосинтезу проводилася в розсадний період, щоб найбільш чітко встановити вплив факторів, що вивчаються. Не менше значення на чисту продуктивність має обсяг повітряного живлення.

Цей показник прямо пропорційно залежить від густоти рослин у період вирощування розсади.

Чиста продуктивність фотосинтезу зростає при пізніших термінах посіву, оскільки збільшується приплив сонячної радіації, тому пізніші терміни посіву краще при вирощуванні розсади. При посіві насіння на розсаду на початку квітня виходить найбільш якісна розсада, так як вона не витягується через нестачу світла. За таких термінів посіву можна використовувати теплиці на сонячному обігріві, чим суттєво знизити собівартість продукції. Максимальні показники чистої продуктивності фотосинтезу отримані на Етма при віці розсади 25 днів при віці розсади 39 та 32 дні при вирощуванні в обсязі кореневого живлення 75 см^3 .

4.3. Вплив віку розсади та об'єму кореневого живлення на врожайність капусти білокачанної ранньої та цвітної

Урожайність – це найважливіший показник продуктивності рослин. Отримання максимальної врожайності продукції найвищої якості - мета, яка переслідується всіма виробниками сільськогосподарської продукції. Врожайність залежить від багатьох факторів з них найбільш важливі: вибір сорту та агротехніка вирощування (додаток Д).

Найбільш урожайними з гібридів капусти білокачанної ранньої є Силема з врожайністю 44,3-99,0 т/га і Атлета з врожайністю 35,7-70,5 т/га.

Середня врожайність за досліджуваними варіантами під час досліджень становила: Силема - 71,8 т/га, Атлета - 53,7 т/га, Номер перший Грибовський 147 - 48,4 т/га, Чесма - 43,4 т/га, Експрес - 41,9 т/га, Етма-41,9 т/га.

При оцінці впливу об'єму кореневого живлення при вирощуванні розсади капусти білокачанної ранньої середня врожайність за варіантами склала: 460 см^3 - 48 т/га, 150 см^3 - 52 т/га, 75 см^3 - 55 т/га, 15 см^3 - 47 т/га, отже контейнер для вирощування розсади капусти білокачанної ранньої повинен становити 75 і 150 см^3 . В ході проведеного дослідження були встановлені і

сортів особливості, зокрема:

для гібридів Етма, Експрес, Чесма є оптимальним об'єм кореневого живлення 15см³;

для сорту Номер перший Грибовський 147 та гібрида Атлета – 75 см³;

для гібрида Силема - 150см³

При оцінці впливу віку розсади на врожайність капусти ранньої білокачанної встановлені наступні оптимальні значення:

25 днів для гібридів Етма, Чесма, Силема;

32 дні для гібридів Експрес, Атлета;

46 днів для сорту Номер перший Грибовський 147

Щодо цвітної капусти, то згідно даних, представлених в таблиці 4.3

Таблиця 4.3

Урожайність і маса головки капусти цвітної в залежності від об'єму кореневого живлення і віку розсади (середнє 2020-2021 рр.)

Об'єм коренево- го живлення , см ³	Вік роз- сади, днів	Врожайність, т/га				Маса головки, кг			
		Сноу- болл	Бельве- дер	Фарго	Латеман	Сноу- болл	Бельвед- ере	Фарго	Латеман
150	46	21,0	29,0	38,6	37,1	0,44	0,61	0,81	0,78
	39	22,9	32,4	46,7	41,0	0,48	0,68	0,98	0,86
	32	20,5	34,3	49,0	43,3	0,43	0,72	1,03	0,91
	25	21,0	31,9	40,5	39,0	0,44	0,67	0,85	0,82
75	46	23,3	30,5	34,3	33,8	0,49	0,64	0,72	0,71
	39	25,2	36,2	38,1	35,2	0,53	0,76	0,80	0,74
	32	24,3	38,1	43,3	38,6	0,51	0,80	0,91	0,81
	25	17,6	32,9	32,9	35,7	0,37	0,69	0,69	0,75
15	46	19,5	31,9	25,7	31,0	0,41	0,67	0,54	0,65
	39	20,0	38,6	37,1	33,8	0,42	0,81	0,78	0,71
	32	22,4	41,9	36,2	30,5	0,47	0,88	0,76	0,64
	25	18,6	37,1	29,5	28,6	0,39	0,78	0,62	0,60
НСР _м		5,2				0,11			

Згідно даних таблиці 4.3 сорт Фарго є найбільш урожайним гібридом капусти цвітної з максимальною врожайністю у досвіді до 49т/га.

При оцінці впливу обсягу кореневого живлення при вирощуванні розсади капусти цвітної середня врожайність за варіантами становила: 150 см³-34т/га, 75см³ – 32,5 т/га, 15 см³ – 30,1 т/га. Але розглядаючи цей показник по кожному гібриду окремо встановлено, що оптимальними є такі варіанти:

для гібрида Бельведер - 15см³;

для сорту Сноуболл - 75 см³;

для гібридів Фарго, Латеман - 150см³;

При оцінці впливу віку розсади капусти цвітної середня врожайність за варіантами становила: 46 днів-29,6 т/га, 39 днів-33,8 т/га, 32 дні - 35,1 т/га, 25 днів-30,1 т/га. Для всіх гібридів і сортів, що вивчаються, встановлено, що оптимальний вік розсади становить 32 дні.

4.4. Вплив об'єму кореневого живлення при вирощуванні розсади капусти на інтенсивність розвитку кили хрестоцвітних.

Оцінка інтенсивності розвитку кили хрестоцвітних на рослинах капусти білокачанної ранньої та цвітної проводилася у фазі технічної стиглості на природному інфекційному тлі та її результати представлені у таблицях 4.4., 4.5 та 4.6

Таблиця 4.4.

Інтенсивність розвитку (%) кили хрестоцвітних на рослинах капусти білокачанної ранньої в залежності від об'єму кореневого живлення (середнє за 2020-2021 рр.)

Сорт/гібрид	Об'єм кореневого живлення, см ³			
	460	150	75	15
Номер перший Грибовський 147	20	26	31	67
Експрес	11	12	15	41
Етма	8	10	15	37
Чесма	10	14	18	44
Сілсма	14	16	21	52
Атлета	12	13	17	48

Найбільш сприйнятливими до збудника кили хрестоцвітних виявилися

сортів. Номер перший Грибовський 147, Сноуболл з інтенсивністю враження до 67 і 65% відповідно. Оцінюючи інтенсивності розвитку кили хрестоцвітних залежно від віку розсади встановлено, що загалом даний чинник незначно впливає інтенсивність розвитку захворювання. Найбільш чітко простежується закономірність збільшення інтенсивності розвитку кили при зменшенні обсягу контейнера при вирощуванні розсади. Як правило, зниження обсягу вирощування з 460 см³ до 15 см³ призводить до збільшення розвитку кили в 3,3-4,6 рази.

Результати дослідження щодо залежності враження кілою хрестоцвітних розсади цвітної капусти наведені в таблиці 4.5

Таблиця 4.5

Інтенсивність розвитку (%) кили хрестоцвітних на рослинах капусти цвітної в залежності від об'єму кореневого живлення (середнє за 2020 - 2021 рр.)

Сорт/гібрид	Об'єм кореневого живлення, см ³		
	150	75	15
Сноуболл	28	36	65
Бельведер	16	18	29
Фарго	18	24	37
Латеман	21	26	36

Отже, виходячи з даних таблиці 4.5 можна зробити висновок що на капусті цвітній зниження об'єму вирощування з 150 см³ до 15 см³ призводить до збільшення розвитку кили від 13 до 37%. Для зниження ризику поширення захворювання при використанні касет з невеликим об'ємом гнізда (15см³, 75 см³) для вирощування розсади необхідно висаджувати розсаду на поля максимально вільні від спор збудника кили хрестоцвітих.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Питання захисту овочевих культур від шкідників та хвороб завжди були основними у технології їх обробітку. Особливої уваги вимагає захист розсади [34]. У Україні її основними шкідниками розсади ранньостиглих сортів капусти після висадки на полі є хрестоцвіті блішки, гусениці капустиної білянки і стебловий капустяний прихованохоботники. При використанні нетканих укриттів і найпростіших укриттів розсада практично захищена від хрестоцвітої блішки, проте після зняття укриття ушкоджуються гусеницями капустиної білянки та стебловим капустяним прихованохоботниками. Як правило, рослини, пошкоджені прихованохоботниками після посадки в полі, не утворюють нормальних качанів, внаслідок чого вони втрачають у вазі та товарні якості. У плані захисту від хвороб розсади, поряд авторів розроблено заходи, що включають застосування хімічних засобів захисту. В останні роки розроблено низку препаратів, які дозволяють при одноразовій обробці розсади практично повністю виключити поразку рослин хворобами чи шкідниками [15]. Велике значення у зниженні ураженості хвороб відводиться агротехнічним прийомам [17]. Такий шлях удосконалення технологій вирощування розсади овочевих культур.

У світовому овочівництві розроблено чимало систем ефективного виробництва розсади овочевих культур. Кожна система має свої особливості та представляє науковий та практичний інтерес. У зв'язку з цим були проаналізовані найбільш поширені технології та технічні засоби виробництва розсади в овочівництві багатьох країн.

В результаті було обрано найсучасніший контейнерний спосіб вирощування розсади, використовуючи прямий посів у контейнери з полімерних матеріалів.

При роботі з полімерними касетами слід звернути увагу на такі основні моменти:

- можливість їхньої деформації при стерилізації парою або хімікатами;

- обмежений період вирощування розсади у зв'язку з невеликим обсягом ґрунту в них;
- необхідно готувати спеціальну поживну суміш для набивання піддонів (касет);
- можливе вимивання поживних речовин із осередків;
- коріння виходять через отвори в дні осередку, якщо касети стоять на поверхні ґрунту і це ускладнює виїмку рослин під час посадки [44, 45, 70].

Багато дослідників і фахівців вважають характерною особливістю нового методу вирощування розсади - його вимогливість до вищого рівня автоматизації процесів, пов'язаних, насамперед, з доглядом за рослинами: полив, добрива, контроль за зростанням та розвитком мінірозсади в різко обмеженому просторі. Але основою будь-якої технології є сорт [28].

Останнім часом у нашій країні та за кордоном проводяться успішні спроби діалогу з рослиною, що надзвичайно важливо для оптимізації умов вирощування, проведення підживлень, поливів, боротьби зі шкідниками та хворобами. Для таких діалогів використовують дані про транспірацію, температуру листя, водний струм рослин і про процеси метаболізму, що викликають слабе світіння клітин, що фіксується приладами [77].

Доктор Сох зазначає: «Коренева система краще росте в осередках подовжених і звужуються до основи [23]. Коріння в них утворюється більше, і ростуть вони швидше. Осередки повністю займаються корінням, і лише вгорі невелика частина субстрату залишається незайнятою. У кубі нечисленні корені ростуть у верхній частині. Таким чином, і так малий обсяг поживної суміші використовується неефективно [21].

Зарубіжні дослідники та практики здебільшого мають подібний підхід до приготування та складу суміші для наповнення касет. На їхню думку, поживна суміш повинна мати хороші водно-повітряні та фізичні властивості, бути дешевою і легкодоступною, при цьому не містити джерел зараження та засмічення [14,64]. Торф, на думку фахівців, є ідеальним компонентом і тому є основою для виготовлення поживних сумішей. Торф має хорошу

водоутримуючу здатність, чудово вбирає та утримує розчини добрив. Встановлено, що субстрат із сфагнового торфу забезпечує кращий ріст та розвиток рослин у порівнянні з іншими основами для приготування суміші [45]. У 80-90 роках минулого століття під час вирощування розсади використовували безпідставні суміші. При цьому враховуються два фактори: величина рН (5,0-6,8) та електрична провідність розчину (0,2-0,8 мСм для сіянців та до 2 мкм для розсади). Додані суміш зволожуючі речовини оптимізували водний режим.

Як середовище для вирощування розсади використовують стрічки з полістиролу та поліуретану, блоки та гранули з органічних волокон та торфу.

При цьому на 1 м³ суміші вносять 4-6 кг комплексного добрива, а при необхідності доведення рН середовища до 6,5 - вапно [73].

Технології, засновані на використанні малогабаритних ємностей, потребують певних навичок та чіткості у виконанні багатьох операцій. При сівбі в комірки касет якості насіння необхідно приділяти належну увагу. Для посіву використовують життєздатні,

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Дати повну та збалансовану оцінку результатам проведеної роботи дозволяє розрахунок економічної ефективності отриманих даних. Для оцінки економічної ефективності було обрано гібрид капусти білокачанної ранньої Експрес при використанні касети об'ємом 15 см³. Його використання обумовлено найкращими показниками врожайності у цьому типі касет.

Показники економічної ефективності представлені у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Показники економічної ефективності використання гібриду капусти білокачанної Експрес в касетах об'ємом 15 см³ при різному віці розсади

Показник	Вік розсади				
	53 дня	46дней	39 дней	32 дня	25 дней

1 .Урожайність т/га	25,2	39,0	48,1	56,2	47,6
2. Цена реалізації, грн/т	1500	1500	1500	1500	1500
3. Вартість продукції грн/га.	37800	58500	72150	84300	71400
4. Затрати, грн/га	27390	26390	25390	27390	23390
5. Чистий дохід, грн	10410	32110	46760	59910	48010
6. Собівартість, грн/т	1087	676,75	527,75	434	491,5
7. Рівень рентабельності, %	38	122	184	246	205

Вартість продукції визначається множенням урожаю (т/га) на ціну реалізації (грн):

$$B = BP \times Bp,$$

де, B - вартість продукції (грн)

BP - вартість реалізації (грн)

Bp - врожайність (т/га)

$$U (53 \text{ дні}) = 1500 \times 25,2 = 37800 \text{ грн/га}$$

Чистий дохід визначається множенням урожайності продукції (т/га) на ціну її реалізації (грн) та віднімання витрат на її виробництво

$$Чп = Bp \times Цр - З$$

Чд - чистий прибуток (грн/га)

Bp - вартість реалізації (грн)

B- витрати (грн/га)

$$Чд (53 \text{ дні}) = 25,2 \times 1500 - 27390 = 10410 \text{ грн.}$$

Собівартість являє собою виражені у грошовій формі витрати на виробництво та реалізацію продукції, визначається розподіл витрат на виробництво продукції (грн) на врожайність продукції:

$$C/c = Z/Bp$$

$$C/c (53 \text{ дні}) = 152737/70 = 2181 \text{ грн/т}$$

Рівень рентабельності – це відсоткове відношення чистого доходу (грн/га) до витрат (грн/га):

$$У (53 \text{ дні}) - Чд/ЗхЮ\% = 41640/109560 \times 100 = 38\%$$

За даними вище поданої таблиці, необхідно відзначити високу економічну ефективність використання гібриду капусти білокачанної ранньої Експрес в касеті обсягом 15 см³ при віці розсади 32 дні. Найнижчий економічний ефект - вік розсади 53 дні, пов'язаний із нижчою врожайністю та високими витратами на вирощування розсади.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

До роботи в захищеному ґрунті (теплицях) допускаються особи, які досягли віку встановленого законодавством, пройшли медичний огляд та не мають протипоказань, інструктажу, стажування та перевірки знань з питань охорони праці. Перед допуском до самостійної роботи працівники повинні пройти стажування протягом 2-14 змін (залежно від характеру роботи, кваліфікації працівника) під керівництвом спеціально призначеної особи. Робітник, зайнятий роботою в теплицях, повинен:

- дотримуватись вимог з охорони праці, а також правила поведінки на території організації, у виробничих, допоміжних та побутових приміщеннях;
- виконувати інші обов'язки, передбачені законодавством з охорони праці;
- виконувати норми щодо охорони праці, передбачені колективним договором, угодою, трудовим договором, правилами внутрішнього трудового розпорядку, посадовими обов'язками.

Працюючі повинні виконувати лише ту роботу, якою пройшли інструктаж і яку видано завдання. Перепоручати свою роботу іншим особам заборонено.

При проведенні робіт у захищеному ґрунті необхідно враховувати такі небезпечні виробничі фактори:

- фізичні – підвищена (до 100%) вологість повітря та недостатня його рухливість, рухомі машини та механізми, незахищені рухомі частини виробничого обладнання, висока (більше $+45^{\circ}\text{C}$) температура поверхонь технологічного обладнання, знижена (менше $+10^{\circ}\text{C}$) та підвищена (більше $+25^{\circ}\text{C}$) температура повітря, падаюче і розбите скло, різка зміна барометричного тиску, підвищений рівень шуму на робочому місці, підвищені яскравість світла та рівень ультрафіолетової радіації при штучному опроміненні та досвітленні рослин;

- хімічні – пестициди, мінеральні добрива та продукти їх розпаду в повітрі та ґрунті, на рослинах, обладнанні та будівельних конструкціях; підвищена загазованість повітряного середовища при роботі двигунів внутрішнього згоряння та у процесі підживлення рослин вуглекислим газом;

- біологічні – мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби) та комахи, вплив яких на працівників здатний викликати захворювання;

Під час проведення робіт у захищеному ґрунті робітники зобов'язані:

- дотримуватись технологічних регламентів, режимів праці, порядку обслуговування обладнання;

- пройти навчання та дотримуватися вимог професійної відповідності при допуску до виконання виробничих операцій, автоматизації та механізації виробничих процесів, застосування пристроїв дистанційного контролю та управління;

- усунення безпосереднього контакту працівників із шкідливими речовинами та впливу на працівника небезпечних факторів.

Робітник повинен використовувати та правильно застосовувати надані йому в організації засоби індивідуального захисту. Спецодяг, спецвзуття та інші ЗІЗ видаються працівникам згідно з діючими нормами та відповідно до виконуваної ними роботи.

У разі ненадання працівникові ЗІЗ, які безпосередньо забезпечують безпеку при реальній загрозі здоров'ю або життю працівника (навколишніх), він має право відмовитися від виконання роботи до усунення зазначених порушень. Не допускається перебування працюючих у стані алкогольного сп'яніння або у стані, викликаному вживанням наркотичних засобів, психотропних чи токсичних речовин, а також розпивання спиртних напоїв, вживання наркотичних засобів, психотропних чи токсичних речовин на робочому місці або у робочий час. Курити дозволяється лише у спеціально відведених та обладнаних для цього місцях.

Робітник зобов'язаний:

- дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку, режим праці та відпочинку, трудову дисципліну (відпочивати та приймати їжу допускається лише у спеціально обладнаних для цього місцях);
- у разі відсутності ЗІЗ негайно повідомити про це безпосереднього керівника;
- знати та виконувати вимоги з охорони праці та пожежної безпеки, підтримувати протипожежний режим на території організації;
- знати схему евакуації та порядок дій при пожежі, властивості пожежонебезпечних речовин та способи їх гасіння;
- знати місця знаходження засобів пожежогасіння та оповіщення про пожежу, підступи до них утримувати вільними та вміти ними користуватися;
- знати правила та мати практичні навички надання першої (долікарської) допомоги потерпілим при нещасних випадках та прийоми звільнення від дії електричного струму осіб, які потрапили під напругу;
- сповіщати свого безпосереднього керівника, а за його відсутності — вищу посадову особу про порушення правил експлуатації, технічної безпеки.

ВИСНОВОК

На основі досліджень та отриманих результатів встановлено:

1. Найбільш скоростиглими гібридами капусти білокачанної ранньої є Етма (вегетаційний період 79-125 днів), Експрес (вегетаційний період 79-130 днів) Чесма (вегетаційний період 80-130 днів). Технічна стиглість наступала раніше у всіх гібридів, що вивчаються, у варіанті з об'ємом кореневого живлення в розсадний період 460 см³ і віком розсади 25 днів.

2. Найбільш скоростиглим гібридом капусти цвітної є Бельведере (вегетаційний період 83 – 113 днів). Настання технічної стиглості даного гібрида більш ранні терміни зазначено у варіанті, де вік розсади становив 32 дні. Рослини сорту Сноуболл та гібридів Фарго та Латеман мали найменший вегетаційний період при віці розсади - 25 днів.

3. Встановлено оптимальний обсяг кореневого живлення при вирощуванні розсади сортів, що вивчаються, і гібридів для отримання максимальної врожайності:

для капусти білокачанної- 15см³ Експрес, Чесма; 75см³ - Номер перший Грибовський 147, та Атлета; 150см³ Силема;

для капусти цвітної: 15см³ – Бельведер; 75см³ - Сноуболл; 150см³- Фарго, | Латеман.

5. Встановлено оптимальний вік розсади сортів, що вивчаються, і гібридів для отримання максимальної врожайності: для капусти білокачанної: 25 днів - Етма, Чесма і Силема; 32 дні - Експрес, Атлета; 46 днів – Номер перший Грибовський 147; для капусти цвітної: 32 дні - Бельведер, | Фарго, Латеман, Сноуболл.

6. Рослини гібридів Атлета і Силема є найбільш врожайними серед сортів і гібридів капусти білокачанної ранньої, що вивчаються, з максимальною врожайністю в досліді до 77,5 т/га і 99т/га відповідно. Фарго є найбільш урожайним гібридом капусти цвітної з максимальною врожайністю у досвіді до 49т/га.

7. Найбільш сприйнятливими до збудника кили хрестоцвітних виявилися рослини капусти білокачанної сорту Номер перший Грибовський 147, і капусти кольорової сорти Сноуболл з інтенсивністю ураження до 67 і 65 % відповідно. При оцінці економічної ефективності зазначено, що найвищий рівень рентабельності (до 246%) забезпечений при вирощуванні розсади

капусти білокачанної Експрес у касетах з розміром гнізда 15 см тривалістю 32 дні. Найнижчий рівень рентабельності (38%) відзначений при вирощуванні розсади тривалістю 53 дні, що зумовлено низькою врожайністю та високими витратами на вирощування розсади.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

Для отримання високої врожайності продукції в ранній термін рекомендується використовувати: для капусти білокачанної ранньої РіЕтма, Б] Експрес, РіЧесма обсяг кореневого харчування в розсадний період - 460см³ та вік розсади 25-32 дні; для капусти цвітної Р| Бельведер обсяг кореневого харчування в розсадний період - 150см³ і вік розсади 32 дні; для капусти пекінської Р [Чарівниця обсяг кореневого харчування в розсадний період - 150см³ та вік розсади 25 днів.