МОН УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра овочівництва

Допущено до захисту

«___»_____2025 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., доцент

_____Наталія ЯЦЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАБАЧКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС

Виконала: студентка IV курсу, групи 41-с

Освітньо-професійної програми

Садівництво та виноградарство

спеціальності 203 Садівництво та виноградарство

Альона ДУДКА

Науковий керівник: Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП……..……... 3

РОЗДІЛ 1 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ РОЗДІЛ……..... 6

1.1. Походження кабачків та їх поширення. Значення, хімічний склад та лікувальна здатність плодів……... 6

1.2. Морфо-біологічні особливості та вимоги до факторів вирощування……... 8

1.3. Формування урожаю кабачків залежно від схем розміщення рослин…… 10

РОЗДІЛ 2 УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ……. 12

2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови…… 12

2.2. Об'єкт дослідження……... 15

2.3. Схема досліду……. 16

2.4. Агротехніка вирощування рослин кабачків у досліді…… 16

2.5. Методика проведення досліджень…… 17

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ РОЗДІЛ…….. 19

3.1. Ріст та розвиток рослин кабачків в умовах відкритого ґрунту залежно від схем розміщення рослин……. 19

3.2. Біометричні параметри рослин гібрида кабачка за вирощування у відкритому ґрунті залежно від схем розміщення рослин…… 21

3.3. Продуктивність гібрида кабачків та якість плодів-зеленців залежно від схем розміщення рослин…….. 23

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ..... 27

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ…….. 29

ДОДАТКИ..... 32

ВСТУП

Сучасний агропромисловий комплекс України – це дуже велике утворення, яке складається з різних галузей народного господарства. Ці галузі формують економічну складову нашої держави, наповнюють державний бюджет та забезпечують продовольчу безпеку країни. З державного бюджету потім йдуть певні субвенції на утримання країни. Продовольча безпека країни відповідає за забезпечення продуктами харчування власного населення. Галузі звісно пов'язані між собою та формують експортний потенціал продовольства та сировини [1]. Продукція, яка йде на експорт допомагає принести приток коштів до державного бюджету у вигляді іноземної валюти, які пізніше можуть спрямовуватися на подальший розвиток різних агрономічних галузей, переоснащення їх технологічними новинками тощо.

Овочівництво – це одна із галузей, що входить до складу рослинництва та АПК України в цілому. Подальший та невпинний розвиток цієї галузі потребує принципово нових підходів, глибокого аналізу галузі з урахуванням усіх чинників господарювання та сьогоднішньої обстановки, що склалася у зв'язку з військовими діями [2]. Повністю необхідно змінити дану галузь, зорієнтувавши її на повне забезпечення продовольчої безпеки України та забезпечити високий експортний потенціал.

Овочівництво, як рослинницька галузь України займається вирощуванням різних овочевих культур: поширених, малопоширених, багаторічних та екзотичних і є надто важливою складовою плодоовочевого комплексу нашої держави. Окрім цього, сюди входить і вирощування овочів в умовах закритого ґрунту. Овочі забезпечують населення свіжими вітамінами, поживними речовинами та хімічними елементами. Багато овочевих культур забезпечують переробну промисловість цінною сировиною, в тому числі кабачки [1].

Кабачок відноситься до поширених овочевих культур в нашій державі. Завдяки тому, що рослини мають високу універсальність та адаптивність, володіють високою холодостійкістю, плоди кабачка є дієтичними та останнім часом привертають все більше уваги у виробничників. Вирощування даної рослини не вимагає значних затрат ручної праці та енергетичних ресурсів, але порушення технології вирощування може вплинути на кінцевий важливий показник – урожайність [3]. Плоди кабачків також мають великий попит у переробній промисловості України, бо вони ідеально підходять для маринування та соління, консервування тощо. Чого лише варта чудова та знаменита кабачкова ікра. Також на сьогодні людству та населенню України відомо багато кулінарних рецептів приготування кабачків. З цієї культури отримують дуже смачні страви.

На сьогодні необхідно збільшувати продуктивність цієї культури аби повністю забезпечувати потреби власного населення а також мати певну частину продукції, яка матиме велику конкурентоспроможність та йтиме на експорт для продажу в країнах світу та Європейського Союзу. Площі бажано під культурою не збільшувати, а надавати перевагу зростанню товарної урожайності, застосовуючи сучасні та новітні виробничі технології та прийоми. Тобто, необхідно збільшувати продуктивність рослин та вихід продукції з одиниці площі.

Беззаперечно, що вибір правильної схеми розташування рослин на площі у великій мірі визначають продуктивність кабачків. Це один з головних моментів у технології вирощування рослин. На сьогодні це має значення, так як з року в рік клімат в Україні та зокрема в зоні Лісостепу України міняється в теплішу сторону. Зріджені посіви викликатимуть зниження урожайності рослин через те, що не у повній мірі будуть використовуватися можливості площі поля. А надто густі посіви також знижуватимуть їх продуктивність через взаємне затінення рослин, яке буде знижувати продуктивність кожної рослини через

велику конкуренцію. Також при загущенні буде знижуватися продуктивність рослинного ферменту нітратредуктази, що викликатиме збільшення нітратності продукції, що викликатиме погіршення якості продукції та негативно впливатиме на людський організм.

Актуальність теми. Україна на сьогодні, як аграрна держава, прагне виходу зі своєю продукцією на світові та європейські ринки. Перебуваючи у світовій організації торгівлі (СОТ) у неї є великі шанси для цього. Виробники даного виду продукції мають впроваджувати усі нові технології та технологічні новинки вирощування кабачків. До цього й належить вивчення та уточнення такого питання, як ефективні схеми розміщення рослин, особливо на фоні постійної та невпинної зміни клімату. Те, питання дослідження різних схем вирощування рослин кабачків в умовах Лісостепу України є актуальним.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень кваліфікаційної роботи було дослідити різні схеми розташування рослин кабачків у відкритому ґрунті за вирощування в умовах Лісостепу України.

Згідно з метою у завдання наукових досліджень входило встановити найкращу та оптимальну схему розміщення рослин гібрида кабачка, який входить до Реєстру сортів рослин України; визначити продуктивність даного гібрида, визначити якісні показники плодів кабачків.

Апробація результатів наукових досліджень. Здобувачка вищої освіти під час виконання своїх наукових досліджень та навчання неодноразово брала участь з доповідями на студентському науковому гуртку кафедри овочівництва, де вона якісно представляла отримані дані своєї роботи у вигляді презентацій. Студентка виступала з доповідями на такі теми: „Вплив схеми розміщення рослин кабачка на проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин та їх біометричні параметри”, „Урожайність рослин кабачка залежно від схеми розміщення рослин”.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Походження кабачків та їх поширення. Значення, хімічний склад та лікувальна здатність плодів

Кабачки добре відомі людству, бо археологи знайшли його насіння ще за 3000 років до нашої ери на території США. Це гарбузова культура і є кущовою формою звичайного гарбуза. Його батьківщиною є Центральна та Південна Америка, де спочатку в їжу люди вживали лише насіння, не вміючи вживати самі плоди. Вчені на сьогодні остаточно встановили та дійшли висновку, що усі культурні гарбузи походять з континенту Америки, в тому числі і культура кабачка [4].

На Європейську частину Євразії кабачки були завезені в 16 столітті з Північної Америки. Поступово вони розповсюдилися далі по Європі на Схід. Із Західної Європи гарбузи з перемістилися до Росії, а кабачки були завезені у 19 столітті з Греції та Туреччини. В цей час люди вже навчилися їх вживати в молодому віці, а також варили їх плоди та смажили [5]. Хоча деякі вчені вважають, що кабачки в Україні почали вживати ще у 13 сторіччі, це стосується місцевості під містом Чугуїв, де селяни займалися насінництвом баштанних та гарбузових культур [6].

На сьогодні плоди кабачків дуже популярні у Канаді, США та Франції. Цю культуру можна вирощувати як в умовах відкритого, так і в умовах захищеного ґрунту. В Україні цей овоч також дуже популярний і його можна вживати не лише в сирому вигляді, але і в приготовленому вигляді. Дуже популярним продуктом серед населення є ікра кабачкова [4].

З плодів кабачків готують різноманітні страви, консерви, необхідні для хворих на гіпертонічну хворобу, хворим на нирки, шлунок, кишківник, хто має хронічний гепатит, жовчнокам'яну хворобу, хронічний нефрит, серцево-судинні хвороби, атеросклероз та діабет [7].

Плоди кабачків мають легкозасвоювані вуглеводи, аскорбінову кислоту, каротин, комплекс вітамінів (В1, В2, РР тощо), крохмаль, зольні речовини (особливо фосфор та залізо). Даний продукт є низькокалорійним, його калорійність складає біля 27ккал/ 100 г плодів. Завдяки вмісту калію (240 мг%), плоди дуже корисні для м'яза серця та крові. Заліза міститься приблизно 0,4 мг%, що робить їх корисними для крові та лікуванні серцево-судинних хвороб, які в останні десятиліття стали лідерами серед хвороб в Україні. Плоди кабачків містять різні ферменти, які сприяють переходу білків в пектин, що важливо хворим на печінку. Споживання кабачків значно покращує травлення, виводить з організму важкі метали, шкідливі речовини. Зеленці мають природні антиоксиданти, які знижують ймовірність розвитку онкологічних хвороб, захищає шкіру та волосся від старіння, значно подовжує молодість [7, 8].

Споживання кабачків дуже корисне по причині їх лікувальних здатностей. Так, вони виводять з організму зайві солі, що корисно хворим на водянку та хвороби серця. Вони знижують у крові кількість шкідливого холестерину, що попереджає розвиток таких небезпечних хвороб, як атеросклероз, гіпертонія та стенокардія [7]. Вони мають сечогінну дію та позитивно впливають на нервову систему. Квітковий відвар з кабачків лікує різноманітні шкірні хвороби. Вживання цього продукту корисно людям різної вікової групи, як дітям, так і людям похилого віку, бо оновлюють кров, знімають набряки. Кабачки рекомендовано для лікування запальних процесів у кишечнику, при ожирінні, подагрі, хворобах печінки, ниркових хворобах, так як вони мають сечогінну і жовчогінну дію. Окрім цього, кабачкове насіння

містить цінну олію, яка також має кулінарне та лікувально-профілактичне значення [9].

Продукція кабачків має велике кормове значення для різноманітних тварин та домашньої птиці. Даний продукт може стати основним наповнювачем кормів тварин. Застарілими плодами та плодами, які знаходяться у біологічній стиглості можна годувати птицю, велику рогату худобу та свиней. Найчастіше це припадає у другій половині літа, коли населення вже втрачає попит на даний вид продукції. Дійним коровам даного продукту рекомендують додавати у кількості не менше 10 кг в добу, але обов'язково їх перед згодовуванням потрібно подрібнювати, щоб не викликати смерті парнокопитних тварин. Свиням даний продукт можна не подрібнювати [9].

1.2. Морфо-біологічні особливості та вимоги до факторів вирощування

Морфологія. Кабачок – це однорічна, трав'яниста, однодомна та роздільностатева культура. Латинська назва – Cucurbita pepo. Серед усіх гарбузових культур кабачки є найбільш скоростиглою культурою, коли від появи сходів до появи перших плодів проходить до 40–43 діб, іноді за ідеальних умов – тепла та вологи даний період може скоротитися до 32 діб [7].

Кабачки – це переважно кущова форма, рослини мають розвинену кореневу систему та яскраво виражений стрижневий корінець. Довгих бічних пагонів рослини не формують. Листки у рослин великого розміру, шорсткі, мають невелике колюче опушення черешків.

Плоди кабачків мають рівну та гарну подовжено-циліндричну форму. Забарвлення плодів може бути різним: білувате, світло-зелене, зелене, темно-зелене та майже чорне. У технічній стиглості поверхня ніжна та може легко

пошкоджуватися, а в біологічній вона міцна та тверда. Стебла у рослин,як правило, циліндричні. Рослини перехреснозапильні, квітки – великі, роздільностатеві та однодомні. Вони мають жовтий колір та п’ять пелюсток [8]. На сьогодні є і партенокарпічні форми кабачків, коли плоди формуються без перезапилення комахами [10].

Насіння у кабачка за розміром дрібніше, порівняно з іншими видами гарбузів. За кольором воно біло-кремове, а маса 1000 насінин складає біля 150 г. Використовувати для сівби можна насіння, якому вік 4–5 років [5].

Біологія. Кабачки належать до тепло вимогливих, світлолюбних рослин. Рослини жаростійкі. В Україні його вирощують в усіх агрокліматичних зонах України. Для свого проростання вони потребують 12–13°С, але оптимальна температура складає в межах 22–27°С. При затіненні, навіть невеликому вони знижують цвітіння та урожайність, але вони легко переносять ґрунтову та повітряну посуху [11]. Як і культура огірка, вони не переносять зниження температури повітря. Навіть +8 градусів викликають припинення росту рослин. Підвищена температура понад 40°С по Цельсію впливає на розвиток пилку, викликає опадання зав’язі та зниження продуктивності рослин.

Кабачки – культура короткого дня. За відношенням до світла кабачок, як і огірок світлолюбний. Затінення не переносять, тому при садінні та сівбі необхідно чітко підбирати схему розміщення рослин для кожного сорту чи гібрида [11]. При затіненні рослин кабачки значно знижують свою продуктивність. Рослини в такому разі зменшують кількість жіночих квіток, часто спостерігається обсипання зав’язі.

Порівняно з огірками кабачки є менш вимогливими до вологи. Це пов’язано з тим, що посилене надходження води в рослину через кореневу систему сприяє швидкому наростанню листкового апарату та швидкому формуванню плодів. Для формування водянистих плодів кабачок потребує

багато води. Оптимум у період сходи-цвітіння становить не менше 65% НВ, а в період цвітіння – 70% НВ, і в період плодоутворення – 75% НВ [11]. Оптимальна відносна вологість повітря становить 80–85%.

Рослини кабачка за інтенсивного росту і розвитку є досить вимогливими до елементів живлення упродовж всього періоду плодоношення. Це пов'язано з тим, що потенційна можливість цієї культури формувати урожай до 100 т/га і більше. Рослини кабачка добре відзиваються на органічні та мінеральні добрива. На 100 центнерів кабачок виносить з товарною продукцією до 27,5 кг азоту, 14,6 кг фосфору та 40,5 кг калію.

1.3. Формування урожаю кабачків залежно від схем розміщення рослин

Важливим питанням у технології вирощування кабачків є правильно підібрана схема розміщення рослин, щоб не було взаємного затінення та не відбувалося зниження продуктивності. Причиною цьому є те, що гарбузові рослини формують високий товарний урожай лише за умови хорошої освітленості [12].

Із зростанням площі живлення рослин до певної пори росте товарна урожайність та зростає розмір утворених плодів-зеленців. Надмірно загущена схема знижує продуктивність рослин та збільшують вихід нетоварних плодів кабачків. Під впливом затінення знижується активність нітратредуктази, що збільшує у пл. одах кількості нітратів, а також знижується інтенсивність фотосинтезу, що викликає сповільнення утворення органічної маси в рослинах [13, 14].

Кабачки, маючи кущову форму не потребують зріджених схем розміщення, порівняно з гарбузами. Для рослин можна застосовувати

квадратну схему 70×70 см або 140×70 см. Можна застосовувати стрічкову схему розміщення 70+140×70 см або 70+130×60 см.

Багато учених вважає, що площа живлення та схема розміщення рослин кабачка має залежати насамперед від агрокліматичної зони вирощування, типу та родючості ґрунту, наявності зрошення, сортименту тощо. У північних регіонах України, де кількість опадів більша рослини слід загущувати сильніше, порівняно з Півднем нашої держави, де рослини відчуватимуть нестачу у вологозабезпеченні [9, 15, 16].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови

Ґрунтово-кліматичні умови. Так склалося, що агрокліматична зона Лісостепу України – це територія, яка має велику кількість ярів, річкових долин, річок, струмків та ставків, але порівняно – це рівнинна територія з великою кількістю лісових масивів та лісосмуг.

За температурними показниками це ідеальна зона для культивування багатьох сільськогосподарських культур. Мінусом є те, що при вирощування вологолюбних овочевих культур часто не вистачає води, тобто атмосферних дощів. Також часто відносна вологість повітря не відповідає вимогам рослин. Тому, отримати хорошу продуктивність рослин можна лише за умови застосування додаткового штучного зрошення (краплинного зрошення) та застосування різноманітних прийомів по зниженню випаровування води з ґрунту – кулісні посіви, внесення в кореневмісний шар абсорбентів, покриття поверхні ґрунту різноманітними мульчувальними матеріалами. Варто відмітити, що ґрунтові води також для кабачків є недоступними, бо в цій агрокліматичній зоні вони залягають на великій глибині (понад 20 м).

Торкаючись питання ґрунтових умов варто зауважити, що вони були близькими до ідеальних. Для проведення наукових досліджень було використано чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Це родючий ґрунт, але він характеризується невисоким вмістом гумусу (біля 3,0–3,5%) [17]. Кислотність ґрунту склала 6,0−6,1, вміст фосфору 121 мг/кг, калію 104 мг/кг, азоту – 68 мг/кг ґрунту. Отже, рельєф та якість ґрунту, на якому ми

здійснювали заплановану програму досліджень був досить придатним для вирощування рослин кабачка.

В процесі проведення дворічних наукових досліджень кліматичні умови відповідали тим, що притаманні даному регіону. Клімат місцевості досліду – помірно-континентальний, теплий. Тривалість безморозного періоду складає 160–165 діб і він з кожним десятиріччям все збільшується. Весна в основному тривала, її протяжність біля двох місяців. Вона настає досить швидко, сніг розтає повільно.

У зв'язку із зміною клімату в бік аридності та посушливості варто відмітити, що воно є досить жарким, має високі температури. Сприятливий теплий період з високою вологозабезпеченістю та високою відносною вологістю повітря, що є ідеальним для формування товарного урожаю сільськогосподарських культур буває рідко. Часто у літній період спостерігається повітряна та атмосферна посуха, яка супроводжується великим дефіцитом дощів.

Осінь кожного року тепла, сонячна, іноді вона триває досить довго. У пізні періоди осені можна спостерігати дощові періоди з ймовірним градом та мокрим снігом. Перші заморозки на поверхні ґрунту восени можна спостерігати на початку жовтня.

З року в рік зима видається по-різному. Товщина снігового покриву може сягати до 20 см, іноді до 25–30 см. Трапляються періоди з досить тривалими морозами до одного-двох тижнів з температурою мінус 20–28 градусів по Цельсію. Як правило, це припадає на першу-другу половину січня місяця. В цілому, кліматичні умови місцевості, де було проведено наші наукові дослідження виявилися сприятливими для вирощування рослин кабачків.

Погодні умови. Погодні умови з року в рік видаються різними, але вони мають одне з вирішальних значень на формування продуктивності рослин кабачків. Погодні умови у 2023 році склалися гіршими, порівняно з 2024 роком. У весняний період не вистачало дощів. Виключення було лише в квітні, але тоді кабачки ми ще не висівали та сходів ще не було. Весна за температурними умовами була теплою. У травні температура повітря переважала багаторічні дані відповідно на 0,5 та 0,8 °С по Цельсію. Переважання за температурою повітря було присутнє у всі літні місяці, якщо її порівнювати з середніми даними погоди за останні тридцять років. У відповідальні місяці для культури (травень-червень) не вистачало вологості повітря, повітря було сухим (57–65%), що було меншим на 3–9%. Це досить сильно вплинуло на загальну урожайність рослин кабачків.

Погодні умови 2024 року були гіршими за умови 2023 року. За опадами весна була посушливою. У травні випало на 13 мм менше атмосферних опадів, порівняно з середніми даними. Літні місяці характеризувалися також як посушливі.

За температурою весна була теплою. Літо також було посушливим та надто жарким. Середня температура повітря була на 3,5–5,5°С вищою за середні показники в останні 30 років.

За відносною вологістю повітря весна була сухою. У травні відносна вологість повітря становила всього 58%, що на 7,0% нижче середніх даних. Літо було посушливим і лише у червні місяці вологість перевищувала на 3,0% середні багаторічні дані.

У цілому можна відмітити, що погодні умови під час двох років досліджень були доволі традиційними, що дало можливість закласти науковий дослід, виконати поставлений план з кабачками та отримати цінні наукові дані.

2.2. Об’єкт дослідження

Дослідження впливу різних схем розміщення ми здійснювали за вирощування гібрида кабачків Карізма, що мають іноземне походження.

Гібрид Карізма. Ранньостиглий гібрид кабачків, представлений іноземною насіннєвою компанією Сингента. Вегетаційний період від сходів до формування урожаю складає 40–42 доби. Гібрид має концентровану та стабільну віддачу урожаю. Рослини компактні, напіввідкриті та належать до кущового типу. Формує компактні бічні пагони з короткими міжвузлями. Плоди мають циліндричну форму та світло-зелене забарвлення. Плоди подовжені, рівні, мають тоненьку шкірочку та у основи мають невелике потовщення. Ідеальний для салатного споживання та переробки. М’якуш плодів та шкірка тривалий час не твердіють, плоди ідеально підходять для заморожування та для переробки на кабачкову ікру. Гібрид стійкий до вірусу кабачкової мозаїки, огіркової мозаїки, плямистості та борошнистої роси. Даний гібрид можна вирощувати в умовах відкритого ґрунту та у тунельних плівкових укриттях [18].



Рис. 2.1. Плоди кабачків гібрида Карізма

2.3. Схема досліду

План досліджень пов'язаний з встановленням найефективнішої схеми розміщення рослин закордонного гібрида кабачка Карізма. Для досліджень нами попередньо була складена схема досліду та закладено у польових умовах польовий дослід. Ділянки в досліді було розміщено методом рендомізації, а положення на площі та їх послідовність визначали з допомогою таблиці випадкових чисел.

Всього в досліді було 5 варіантів та 20 дослідних ділянки. Повторність досліду була чотирикратна. Площа однієї дослідної ділянки становила 8,4 м^2. Ділянки мали правильну прямокутну форму. Дослід був з простим набором варіантів, однофакторний. В процесі побудови схеми досліджень було взято наступні схеми розташування: 90×90 см (12346 рослин/га), 90×70 см (15873 рослини/га), 70×70 см (20408 рослин/га), 70×50 см (27571 рослин/га) та 70×30 см (47619 рослин/га). За контрольний варіант слугувала схема 70×70 см.

Схема досліду

Таблиця 2.1

Варіант (схема розміщення рослин)
90×90 см
90×70 см
70×70 см (контроль)
70×50 см
70×30 см

2.4. Агротехніка вирощування рослин кабачків у досліді

Технологія вирощування рослин кабачків включала осінній основний обробіток ґрунту. А саме, після збирання попередника було здійснено

дискування ґрунту на глибину 8–10 см для подрібнення рослинних решток та великих грудок. Потім було внесено мінеральні добрива, норму яких нами було розраховано за агрохімічним аналізом ґрунту. Варто відмітити, що восени під оранку було внесено лише повільно діючі фосфорно-калійні добрива. Оранка була здійснена на глибину 25 см. До зими ще було проведено суцільну культивацію на глибину 14–16 см. Навесні було проведено закриття вологи. Після закриття вологи було проведено суцільну культивацію на глибину 10–12 см та передпосівну культивацію на глибину 6–8 см безпосередньо перед проведенням сівби насіння.

Рослини кабачків вирощували безрозсадним способом. Насіння у відкритий грунт висівали за різними схемами розміщення, що передбачала схема досліду. Сівбу здійснювали у І декаді травня місяця. Доглядали за рослинами розпушуючи регулярно грунт, щоб їхня коренева система отримувала достатню кількість кисню. Рослини гібрида кабачка підживлювали двічі мінеральними добривами, методом фертигації. Звичайно, що в процесі догляду рослини прополювали, видаляли зайву рослинність. По мірі необхідності здійснювали обприскування рослин проти шкідників та хвороб.

Збирання плодів кабачків здійснювали вручну, в міру їх наростання у технічній стиглості згідно з вимогами діючого стандарту: „Кабачки свіжі – ДСТУ 318-91” (DSTU 318-91, 2010). Зазвичай, кратність збирання плодів складала двічі на тиждень. Проте, у період масового плодоутворення збирання проводили частіше.

2.5. Методика проведення досліджень

Дослідження з впливу різних схем розміщення рослин на продуктивність кабачків в умовах Уманського НУС (Лісостеп України)

виконували методом закладки польового досліду за методиками та рекомендаціями відомих авторів [19, 20]. Нами було заплановано провести відмічання фенологічних спостережень, вимірювання біометричних параметрів, облік урожаю та здійснити якість плодів кабачків.

Спостереження, обліки, аналізи. *Фенологія* включала в себе: появу масових сходів, утворення першого листка, формування п'ятого листка, початок цвітіння рослин, початок плодоношення та збирання плодів, кінець плодоношення. На основі даних початку та кінця плодоношення ми встановили період плодоношення рослин по кожному варіанту. Початком фенологічної фази вважали той момент рослини, коли в нею вступало не менше 15% рослин, а часом масового настання – за вступу у нею не менше 75% рослин.

Біометричні параметри: мірною лінійкою вимірювали висоту куща кабачків; товщину стебла рослин кабачків вимірювали в місці кореневої шийки штангенциркулем; кількість листків на рослині проводили методом простого математичного підрахунку; площу листків визначали за методикою В.І. Камчатного [21].

Під час збирання плодів обрану наважку плодів кабачків ми піддавали визначенню їх якісних показників. А саме визначали: кількість плодів на рослині, середню масу плоду та середній діаметр плоду кабачка. Кількість плодів кабачків було визначено методом обрахунку, середню масу плоду кабачка – діленням ваги кабачків з кожного варіанта за кожного збирання на кількість зібраних плодів, а діаметр плоду визначали з допомогою звичайної мірної лінійки. Отримані дані товарної урожайності було оброблено методом дисперсійного аналізу.

РОЗДІЛ 3
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Ріст та розвиток рослин кабачків в умовах відкритого ґрунту залежно від схем розміщення рослин

Характеризуючи фенологічні спостереження видно, що сходи рослин кабачків з'явилися у всіх варіантах досліду на 13 добу від сівби, а перший справжній листок на рослинах появився на 18 добу від проведення сівби (табл. 3.1). П'ятий справжній листок ми на рослинах масово спостерігали на усіх варіантах на 25 добу від проведення сівби. Однакову фенологію тут можна пояснити тим, що у молодому віці рослин на них ніякого впливу не справляла схема розміщення рослин.

Тобто, усі початкові фази росту та розвитку рослин кабачків відбувалися та проходили однаково, так як рослини мали невеликий розмір та схеми їх розташування на площі не мали впливу на дані фази.

Таблиця 3.1

Настання фенологічних фаз росту і розвитку рослин гібрида кабачка залежно від схем розміщення рослин, діб від сівби (*середнє за 2023−2024 рр.*)

Схема розміщення рослин	Поява масових сходів	Формування 1-го справжнього листка	Поява 5-го справжнього листка
90×90 см	13	18	25
90×70 см	13	18	25
70×70 см (контроль)	13	18	25
70×50 см	13	18	25
70×30 см	13	18	25

Схеми розміщення рослин мали суттєвий вплив на фазу цвітіння рослин. Так, найраніше воно відбулося на 42 добу від сівби за схеми розміщення кабачків 90×90 см (табл. 3.2).

По мірі розміщення рослин кабачків за більш загущеними схемами в дану фазу рослини вступали дещо пізніше. За найбільш загущеної схеми 70×30 см вступ рослин у цвітіння відбувався на 51 добу. Це пояснюється тим, що рослини у більш загущеній схемі дещо відстають у рості та розвитку.

Плодоносити рослини починали в середньому через 6 діб від масового квітування рослин кабачків. Перші плоди раніше ми почали збирати з варіанту зі схемою 90×90 см – на 48 добу від сівби, що на 9 днів раніше варіанту схеми 70×30 см та на 4 доби раніше контрольного варіанту.

Таблиця 3.2

Настання фенологічних фаз росту і розвитку рослин гібрида кабачка залежно від схем розміщення рослин, діб від сівби (*середнє за 2023−2024 рр.*)

Схема розміщення рослин	Початок цвітіння рослин	Початок плодоношення рослин та збирання перших плодів	Закінчення плодоношення (останній збір)
90×90 см	42	48	135
90×70 см	44	50	134
70×70 см (контроль)	46	52	132
70×50 см	48	54	130
70×30 см	51	57	129

Отримані дані тривалості плодоношення показали, що зріджене розміщення рослин значно подовжує період плодоутворення рослин, що можна пояснити тим, що рослини добре продуваються повітрям, на рослинах не затримується волога з патогенними організмами, менше хворіють грибними

хворобами тощо. Так, досліди показали, що найдовшим період плодоношення виявився у варіанті схеми 90×90 см – 87 діб, що на 7 діб довше контролю (рис. 3.1). За найбільш загущеної схеми 70×30 см рослини плодоносили найкоротше – 72 доби, що на 8 діб навіть коротше за контрольний варіант.

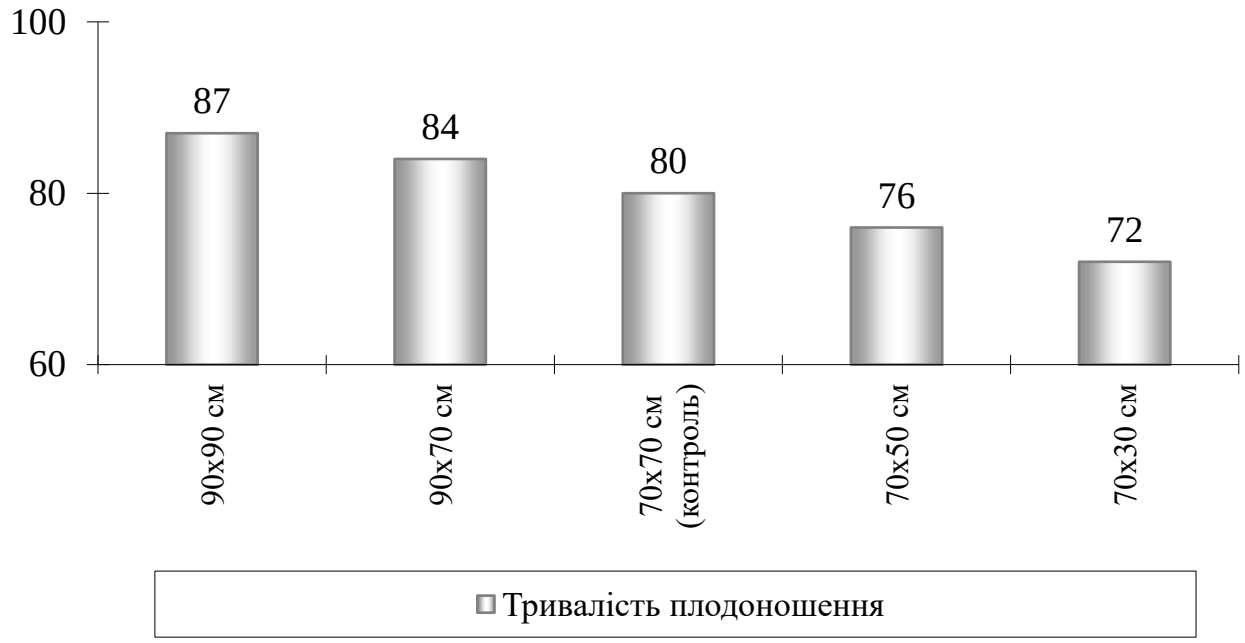


Рис. 3.1. Тривалість репродуктивного періоду гібрида кабачка залежно від схем розміщення рослин, днів (*середнє за 2023−2024 рр.*)

3.2. Біометричні параметри рослин гібрида кабачка за вирощування у відкритому ґрунті залежно від схем розміщення рослин

Схеми розміщення рослин кабачків впливали на формування біометричних параметрів рослин: висоту куща, товщину стебла, кількість листків на рослині та площу листків. Усі вищевказані показники значно різнилися між дослідними варіантами.

Найбільша висота кущів була у варіанті схеми 90×90 см – 87,6 см. По мірі загущення рослин кабачків висота кущів досліджуваного гібрида також зменшувалася та була найменшою за схеми розміщення 70×30 см – 71,4 см (табл. 3.3).

За проведеним дисперсійним аналізом можна сказати, що істотне збільшення по висоті рослин було лише у варіанті схеми 90×90 см (додат. Б). По показнику товщини стебла та кількості листків на рослині істотної різниці не було (додат. Б.1–Б.2).

Тобто, з показників біометрії можна зробити висновок, що чим густіше рослини розміщувалися на площі поля – тим гірші у них були біометричні показники через конкурентність поживних речовин та вологу.

Таблиця 3.3

Величина біометричних параметрів рослин гібрида кабачків у фазу технічної стиглості плодів залежно від схем розміщення рослин, (*середнє за 2023−2024 рр.*)

Схема розміщення рослин	Висота куща, см	Товщина стебла, мм	Кількість листків, шт./рослину
90×90 см	87,6	30,9	28,7
90×70 см	83,5	30,4	26,5
70×70 см (контроль)	79,4	29,9	25,1
70×50 см	76,2	29,3	24,1
70×30 см	71,4	29,0	23,0
$НІР_{05}$	5,6	4,1	3,8

При рідшому розміщуванні рослин на поверхні ґрунту зростала не лише висота кущів кабачків, але і середній діаметр стебла, який ми обмірювали в районі кореневої шийки. Так, найбільші значення даного показника були за схеми 90×90 см – 30,9 см. По мірі загущення вона невпинно знижувалася і мала найменші значення за схеми розміщення 70×30 см – 29,0 мм.

За показником кількості листків на кабачках ситуація була подібною. Найбільша кількість листків формувалася при зрідженій схемі (90×90 см) –

28,7 шт./рослину. Це пояснюється тим, що рослини краще та ефективніше використовують ФАР сонця. По мірі подальшого загущення рослин кабачків кількість листків на рослинах зменшувалася.

Схеми розміщення рослин кабачків впливали на площу листків рослин. Так, за зріджених схем рослини формували значно більшу асиміляційну поверхню рослин. За схеми розміщення рослин 90×90 см вона становила 13400 см^2/рослину (рис. 3.2). Але по мірі загущення кабачків показники листкової площі гібрида Карізма зменшувалися і були найменшими за схеми 70–30 см (8500 см^2/рослину).

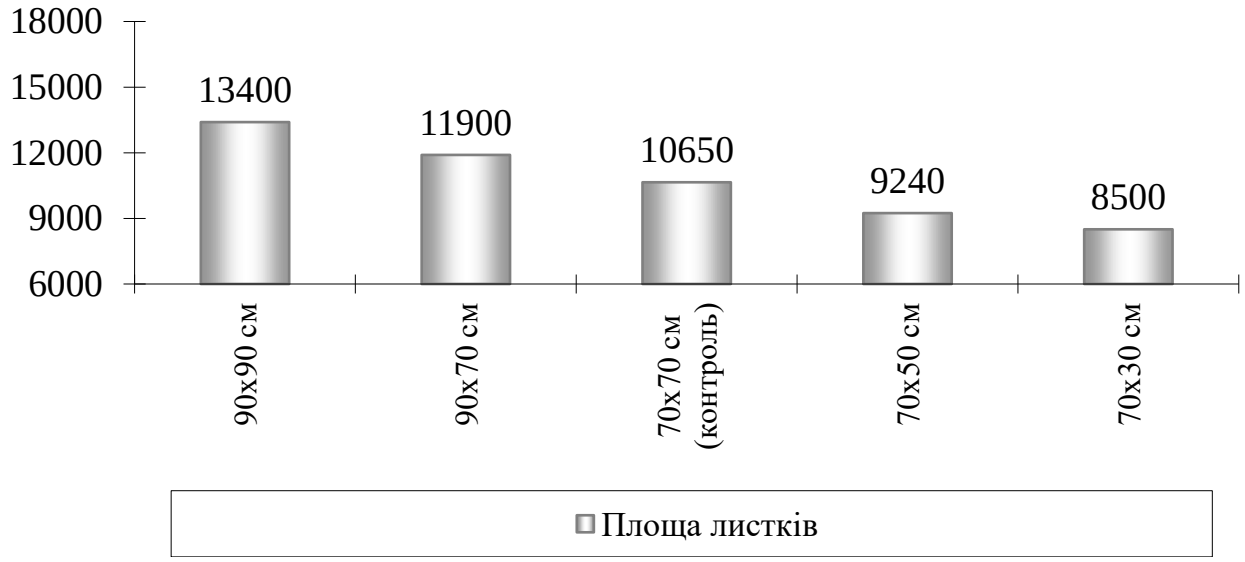


Рис. 3.2. Площа асиміляційної поверхні листків рослин гібрида кабачків залежно від схем розміщення рослин, см^2/рослину

(*середнє за 2023−2024 рр.*)

3.3. Продуктивність гібрида кабачків та якість плодів-зеленців залежно від схем розміщення рослин

В процесі досліджень з кабачками нами пораховано показники товарної урожайності гібрида Карізма. Так, найбільша товарна урожайність за два роки

досліджень була за схеми розміщення 70×50 см – 73,8 т/га, що більше за контроль на 9,6 т/га (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Продуктивність гібрида кабачка залежно від схем розміщення рослин

Схема розміщення рослин	Товарна урожайність, т/га			Продук-тиність однієї рослини кабачків, кг	Ранній урожай зеленців за першу декаду плодоно-шення, т/га	Частка раннього урожаю від товарно-го, %
	2023 рік	2024 рік	Середнє за два роки			
90×90 см	43,7	41,3	42,5	3,5	3,3	7,8
90×70 см	52,9	50,1	51,5	3,2	3,5	6,8
70×70 см (контроль)	66,1	62,3	64,2	3,1	3,8	5,9
70×50 см	75,2	72,4	73,8	2,7	5,5	7,5
70×30 см	70,3	66,5	68,4	1,4	4,2	6,1
$НІР_{05}$	5,6	5,8	–			

Найменша товарна урожайність отримана з найбільш зрідженої схеми розміщення рослин 90×90 см – 42,5 т/га, що на 21,7 т/га менше контролю. Проте, як видно з даних продуктивності кожної рослин, то якраз на найбільш зрідженої схеми рослини давали максимальну продуктивність, а по мірі загущення продуктивність значно падала. Найбільша урожайність за схеми 70×50 см пояснюється вдалою комбінацією співвідношення продуктивності кожної рослини та кількості рослин на одиницю площі.

Між роками досліджень більша товарна урожайність була у 2023 році, в якому погода краще відповідала біологічним вимогам рослин кабачків.

За дисперсійним аналізом можна відмітити, що у 2023 та 2024 році істотне зростання товарної урожайності забезпечив варіант схеми 70×50 см (додат. Б.3–Б.4).

Важливим показником у технології вирощування кожної овочевої культури та кабачків зокрема є величина раннього урожаю, бо ранні зеленці кабачків, як правило, можна реалізувати по вищій ринковій ціні, а це у свою чергу впливає на зниження собівартості виробництва та збільшення ефективності вирощування даного виду продукції. Рання продукція є більш популярною та серед населення має більший попит. За ранній вважали той урожай, який ми збирали упродовж першої декади плодоношення гібрида кабачка Карізма. Так, найбільше значення отримано у варіанті схеми 70×50 см – 5,5 т/га, що вище за контроль на 1,7 т/га. Але з даних табл. 3.4 також видно, що найбільша частка раннього урожаю від товарного була саме за найбільш зрідженої схеми розміщення 90×90 см – 7,8%.

В процесі досліджень нами також було вирахувано деякі якісні показники плодів-зеленців кабачків залежно від схеми розміщення рослин (кількість плодів на рослині, середню масу плодів та їх усереднений діаметр). Діаметр особливо має велике значення, бо чим менший діаметр плоду кабачків – тим привабливішим є такий плід.

Найбільша кількість плодів-зеленців на рослині була у варіанті схеми 90×90 см – 9,7 шт./рослину. По мірі загущення рослин кількість сформованих плодів на рослині знижувалася і була найменшою за схеми 70×30 см – 4,6 шт./рослину (табл. 3.5). Логічно, що чим густішими були рослини, тим менше плодів формувалося на них.

Схема розміщення рослин кабачків вплинула на середню масу плодів кабачків. Найбільша середня маса плодів кабачків гібрида Карізма була за найбільше зрідженої схеми 90×90 см – 354,9 г. По мірі поступового загущення

рослин маса плодів також зменшувалася і найлегшими були плоди у варіанті схеми розміщення 70×30 см – 310,5 г.

Таблиця 3.5

Якісні показники продукції кабачка залежно від схеми розміщення рослин, (*середнє за 2023−2024 рр.*)

Схема розміщення рослин	Кількість плодів зібраних з однієї рослини, шт.	Середня маса зеленця кабачків, г	Середній діаметр плоду кабачка, см
90×90 см	9,7	354,9	5,18
90×70 см	9,3	348,6	5,11
70×70 см (контроль)	9,1	345,8	5,05
70×50 см	8,3	322,4	4,97
70×30 см	4,6	310,5	4,82

У залежності від схеми розміщення рослин змінювався також середній діаметр зеленців кабачків. Так, найбільшим він був за схеми 90×90 см – 5,18 см, найменшим – за схеми 70×30 см (4,82 см). Тут також прослідковується закономірність, що по мірі більшої загущеності рослин формувалися тонші плоди кабачків.

ВИСНОВКИ

1. Схеми розміщення рослин кабачків не мали впливу на початкові фенофази росту і розвитку. Проте, із збільшення кількості рослин на площі рослини починали квітувати та формувати плоди значно пізніше, порівняно з схемою 90×90 см.

2. Найраніше почали плодоносити рослини у варіанті схеми 90×90 см – на 48 добу від сівби, що на 9 діб раніше варіанту з схемою 70×30 см.

3. Найдовший репродуктивний період був у варіанті схеми 90×90 см – 87 діб. По мірі збільшення загущеності рослин період плодоношення зменшувався.

4. Кращі біометричні параметри (висота куща, товщина стебла, кількість листків та асиміляційна поверхня листків) рослин гібрида кабачків Карізма формувалися у варіанті схеми 90×90 см. Зокрема, висота куща становила 87,6 см, діаметр стебла – 30,9 мм, кількість листків на рослині – 28,7 шт., площа листків – 13400 $см^2$/рослину.

5. Найвища товарна урожайність за два роки досліджень була у варіанті схеми 70×50 см – 73,8 т/га.

6. Найбільшу продуктивність однієї рослини забезпечила схема 90×90 см – 3,5 кг. По мірі збільшення загущення рослин їх продуктивність падала та найменшою була за схеми розміщення 70×30 см (1,4 кг).

7. Найвищий ранній урожай гібрида кабачків Карізма отримано за схеми розміщення 70×50 см – 5,5 т/га. Проте, схема 90×90см забезпечила найбільшу частку раннього урожаю від товарного (7,8%).

8. Найбільш зріджена схема розміщення 90×90 см забезпечила найкращі якісні показники урожаю, а саме: кількість плодів-зеленців на рослині (9,7 шт.), середню масу плодів-зеленців (354,9 г), поперечний діаметр плоду (5,18 см).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Овочевим господарствам України, приватним виробникам овочів та овочевим аматорам для отримання високого товарного урожаю плодів-зеленців кабачків за вирощування гібридів в умовах Лісостепу України на рівні 70–80 т/га а також високого раннього урожаю на рівні 5,0–6,0 т/га пропонуємо висівати насіння у відкритий грунт за схемою розміщення 70×50 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Саблук П. Стан та перспективи розвитку агропромислового комплексу України. Журнал Економіка України. 2008. № 12. С.4.

2. Меєрс В., Дем'яненко С., Джонсон Т., Зоря С. Зміна фокусу аграрної політики та розвитку села в Україні: висновки та перспективи руху вперед. К.: КНЕУ, 2005. 172 с.

3. Логоша Р. Особливості інноваційного розвитку галузі овочівництва. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Вип. 25, 2017. С. 87.

4. Непочатов О.П., Бойко Г.М., Бондаренко С.А. Баштанні культури. Київ: Урожай, 1987. 178 с.

5. Книш О.М., Бойко Г.М., Щепак В.С. Шляхи підвищення врожаю баштанних культур. Київ: Урожай, 1981. 57 с.

6. Моклярчук Л.І., Андрієнко Г.Г., Слободенюк О.А. Фітоекстракція та фітодеградація ДДТ рослинами кабачків (Cucurbita pepo) та квасолі (Phaseolus vulgaris). Вісник ДАУ. 2006. №1 (16). С. 27–31.

7. Уланич О.І., Ковтунюк З.І., Кузьменко Л.І. Урожайність та якісні показники кабачка залежно від сорту, гібриду. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві. Умань: УНУС, 2011. С. 404–407.

8. Сич З.Д. Роль кліматичних факторів у формуванні врожайності баштанних культур. Журнал Овочівництво і баштанництво. 1995. №40. С. 62–64.

9. Салатенко В.Н., Сказко О.М. Зрошення, мінеральні добрива, урожайність та якість кормових гарбузів. Журнал „Вісник аграрної науки". 1991. №5. С. 52–54.

10. Пузік Л.М. Вплив періодичності зборів на врожайність кабачка. [Електронний ресурс]. Режим доступу до джерела: HNAU_FITO_2009_4_15[1].pdf.

11. Поліщук Л.К. Фізіологія рослин. Київ: Вища школа, 1971. 405 с.

12. Плужнікова Л.Є. Гарбузові. Журнал „Насінництво". 2004. №1. С. 8–10.

13. Пальчевський В.І. Баштанні кормові культури (кавуни, гарбузи, кабачки). Київ: Держсільгоспвидав УРСР, 1955. 27 с.

14. Kondratenko, S., Mogilnay, O., Sergienko, O., Samovol, O., Lankaster, Y., & Krutko, R. (2020). Adaptyvnyy potentsial kolektsiynykh zrazkiv hibrydiv F1 kabachka [Adaptive potential of collection samples of F1 courgettes hybrids]. Vegetable and Melon Growing. 66, 28–38.

15. Lee, S., Choi, Y., Jeong, H. S., Lee, J., & Sung, J. (2017). Effect of different cooking methods on the content of vitamins and true retention in selected vegetables. Food science and biotechnology. 27(2), 333–342.

16. Palamarchuk, I.I. (2017). Vrozhainist Roslyn kabachka zalezhno vid sortovykh osoblyvostei v umovakh lisostepu pravoberezhnoho Ukrainy [Yield of zucchini plants depending on varietal characteristics in the Forest-Steppe conditions of the right-bank Ukraine]. Silske hospodarstvo ta lisnytstvo. 7(1), 150–157.

17. Медведєв В., Булигін С. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства. Х.: ШТРІХ, 2001. 102 с.

18. Опис гібрида кабачка Карізма. [Електронний ресурс]. Режим доступу до джерела: https://vesnodar.com.ua/ua/semena-kabachkov-karizma-f1.

19. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 372 с.

20. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції. К.: УМКВО, 1992. 344 с.

21. Камчатний В.І., Синковець Г.О. Визначення площі листків овочевих культур з цільною та розсіченою пластинкою. Вісник сільськогосподарської науки. К.: Урожай, 1997. №1. С. 35−36.

Додаток Б

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід – висота куща

Одиниця вимірювання даних – см

Варіантів 5, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності			
1	87.60	83.20	90.80	91.00	85.40
2	83.50	79.10	83.20	85.40	86.30
3	79.40	83.10	75.90	85.90	72.70
4	76.20	71.30	79.40	79.90	74.20
5	71.40	68.30	76.30	73.10	67.90

Середнє по досліду - 79.62

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	922.87	19		
Повторень	131.65	3		
Варіантів	632.19	4	158.05	11.93
Залишку	159.03	12	13.25	

Помилка середньої = 1.82 Помилка різниці середніх = 2.57

НІР = 5.61 або 7.05%

Сила впливу фактора = 0.69

Точність досліду = 97.9% Варіація даних = 8.75%

04-05-2025

Додаток Б.1

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід – товщина стебла

Одиниця вимірювання даних – мм

Варіантів 5, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності			
1	30.90	28.20	32.40	34.40	28.60
2	30.40	32.30	26.90	31.10	31.30
3	29.90	26.20	30.30	32.10	31.00
4	29.30	27.10	26.40	31.70	32.00
5	29.00	31.40	29.70	28.00	26.90

Середнє по досліду - 29.90

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	111.78	19		
Повторень	18.77	3		
Варіантів	9.68	4	2.42	0.35
Залишку	83.33	12	6.94	

Помилка середньої = 1.32 Помилка різниці середніх = 1.86

НІР = 4.06 або 13.59%

Сила впливу фактора = 0.09

Точність досліду = 4.41% Варіація даних = 8.11%

04-05-2025

Додаток Б.2

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід – кількість листків на рослині

Одиниця вимірювання даних – шт./рослину

Варіантів 5, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності			
1	28.70	29.10	26.90	30.40	28.40
2	26.50	25.00	27.80	23.30	29.90
3	25.10	27.20	23.10	23.70	26.40
4	24.10	22.10	26.30	26.30	21.70
5	23.00	21.10	25.30	20.70	24.90

Середнє по досліду - 25.48

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	159.85	19		
Повторень	7.32	3		
Варіантів	78.43	4	19.61	3.18
Залишку	74.10	12	6.17	

Помилка середньої = 1.24 Помилка різниці середніх = 1.76

НІР = 3.83 або 15.03%

Сила впливу фактора = 0.49

Точність досліду = 4.88% Варіація даних = 11.38%

04-05-2025

Додаток Б.3

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід – Товарна урожайність кабачків за 2023 рік

Одиниця вимірювання даних – т/га

Варіантів – 5, Повторностей – 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності			
1	43.70	39.20	46.80	42.50	46.30
2	52.90	54.40	48.20	56.00	53.00
3	66.10	69.20	63.30	65.00	66.90
4	75.20	77.50	71.80	79.40	72.10
5	70.30	73.30	66.20	66.70	75.00

Середня по досліду - 61.64

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	2904.25	19		
Повторень	39.75	3		
Варіантів	2707.97	4	676.99	51.90
Залишку	156.53	12	13.04	

Помилка середньої = 1.81 Помилка різниці середніх = 2.55

НІР = 5.57 або 9.03%

Сила впливу фактора = 0.93

Точність досліду = 97.07% Варіація даних = 20.06%

04-05-2025

Додаток Б.4

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід – Товарна урожайність кабачків за 2024 рік

Одиниця вимірювання даних – т/га

Варіантів – 5, Повторностей – 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності			
1	41.30	38.50	44.50	36.40	45.80
2	50.10	53.70	46.40	51.90	48.40
3	62.30	60.10	65.20	58.70	65.20
4	72.40	77.30	69.40	71.10	71.80
5	66.50	68.20	61.40	65.00	71.40

Середня по досліду - 58.52

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	2772.15	19		
Повторень	49.96	3		
Варіантів	2552.19	4	638.05	45.04
Залишку	170.00	12	14.17	

Помилка середньої = 1.88 Помилка різниці середніх = 2.66

НІР = 5.80 або 9.91%

Сила впливу фактора = 0.92

Точність досліду = 96.78% Варіація даних = 20.64%

04-05-2025