

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри рослинництва  
д. с.-г. н., професор  
\_\_\_\_\_ Олександр ЦИЛЮРИК  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:  
**«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ  
ВИРОЩУВАННЯ МІКРОЗЕЛЕНІ В УМОВАХ ПРИВАТНОГО  
ПІДПРИЄМСТВА «МАЇС» П'ЯТИХАТСЬКОГО РАЙОНУ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач: \_\_\_\_\_ Євгенія Чернецька

Керівник кваліфікаційно роботи  
к. с.-г. н., доцент \_\_\_\_\_ Марина КОТЧЕНКО

**Консультанти:**  
з економіки  
професор \_\_\_\_\_ Ігор ПРИХОДЬКО

з охорони праці  
доцент \_\_\_\_\_ Олексій ДЕРКАЧ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра рослинництва  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва  
д. с.-г. н., професор

\_\_\_\_\_ Олександр ЦИЛЮРИК

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### **ЗАВДАННЯ**

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

**Чернецькій Євгенії Петрівни**

**1. Тема роботи:** «Удосконалення технологічних прийомів вирощування мікрозелені в умовах приватного підприємства «Маїс» П'ятихатського району Дніпропетровської області»

**2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:** «15» лютого 2023 р.

**3. Вихідні дані для роботи:**

Культури для вирощування мікрогрінів та технології з ґрунтом та без ґрунту.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):**

Провести вирощування різних видів мікрогрінів та визначити ті варіанти, що мають кращі біометричні показники, поживну цінність та хорошу окупність витрат і високі прибутки.

**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**

В таблицях відобразити отримані значення показників, які було визначені при виконанні експериментів із різними культурами при вирощуванні мікрозелені.

**6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх:**

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1.	Економіка		
2.	Охорона праці		

**7. Дата видачі завдання: 19.01.2022**

Керівник  
кваліфікаційно роботи \_\_\_\_\_ Марина КОТЧЕНКО

Завдання прийняла  
до виконання \_\_\_\_\_ Євгенія ЧЕРНЕЦЬКА

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	<i>До 21.03.22</i>	<i>виконано</i>
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	<i>До 25.05.22</i>	<i>виконано</i>
3.	Методика та результати проведення досліджень	<i>До 29.06.22</i>	<i>виконано</i>
4.	Економічна оцінка	<i>До 25.10.22</i>	<i>виконано</i>
5.	Охорона праці	<i>До 25.11.22</i>	<i>виконано</i>
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	<i>До 30.01.23</i>	<i>виконано</i>

Здобувачка \_\_\_\_\_ Євгенія Чернецька

Керівник  
кваліфікаційно роботи \_\_\_\_\_ Марина КОТЧЕНКО

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	12
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1 Об’єкт та предмет досліджень.....	20
2.2 Умови проведення досліджень.....	20
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
3.1. Матеріал та методика проведення досліджень.....	23
3.2 Технологія вирощування мікрогріну.....	24
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	47
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	50
6.1 Стан охорони праці в ПП «Маїс».....	50
6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань в ПП «Маїс» .....	51
6.3 Заходи щодо поліпшення умов праці ПП «Маїс».....	52
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55

## РЕФЕРАТ

Новітні тренди світової кулінарії і здорового харчування це виробництво мікрозелені. Спочатку паростки використовували тільки для прикрашання готових страв. Але у результаті великої кількості досліджень було доведено виняткову цінність цієї їжі для нормального функціонування людського організму. На сьогоднішній день вирощування мікрозелені стає популярним напрямом агробізнесу.

Мікрогрін — є молодими паростками овочевих рослин або трав. Мініатюрну зелень вирощують в спеціальних створених для її вирощування умовах. Паростки її містять високу кількість різних поживних речовин, вітаміни, мінерали, амінокислоти та ін. Це пояснюють тим, що рослини знаходяться тільки лише на старті власного розвитку та по максимуму використовуються при цьому запаси поживних речовин із насіння. Вживання в раціоні мікрозелені може наситити організм людини вітамінами, дасть запас енергії, та буде сприяти очищенню організму.

Іноді мікрогрін асоціюють з проростками, котрі також користуються великою популярністю. Та насправді, вони є технічно різними фазами розвитку рослин. Проростками є тільки пророслі насінини. А мікрозелень є стадія розвитку рослин, за якої з'являються уже перші два листка.

У кваліфікаційній роботі досліджено, різні технології вирощування мікрозелені. Описано особливості культур, що використовуються для створення мікрогринів. Розраховано економічні показники та надано подальші рекомендації для розвитку цього корисного продукту харчування.

Метою проведення досліджень даної кваліфікаційної роботи є спостереження процесів які проходить у рослинах при формуванні продуктивності мікрозелені та якості даної продукції при залученні економічно доцільних, а також екологічно безпечних та безвідходних заходів виробництва.

Об'єктом науково-практичних досліджень у кваліфікаційній роботі виступили процеси нарощування вегетативної маси рослин у результаті

котрих формуються висока продуктивність, а також якість мікрозелені залежно від факторів вирощування.

Предмет дослідження: технологічні складові вирощування мікрозелені, умови її вирощування, а та показники, що складають продуктивність та економічний ефект.

У результаті проведення досліджень, передбачених програмою кваліфікаційної роботи авторка встановила варіанти із найбільш високими показниками врожайності та якості продукції, відповідно до міжнародних стандартів.

Ключові слова: мікрозелень, рослини, культура, корисні властивості, технологія вирощування, здорове харчування, , прибуток, екологічна безпека.

## ВСТУП

Мікрогрін є не тільки модним, але також дуже корисним продуктом. Ніжні молоді проростки містять більше вітамінів та важливих речовин для людського організму, ніж більшість овочевих культур.

Вирощуючи мікрозелень людина зможе забезпечувати себе свіжими паростками будь якої пори року. Додаючи лише невелику кількість паростків до салату або іншої страви, можна забезпечити незвичайний приємний смак смак, а також ще додаткову користь. Крім того зараз мікрозелень стала дуже популярною на території всього світу, а вирощування її це досить прибутковий та популярний бізнес у багатьох країнах.

Мікрогрін є справжнім сучасним суперфудом. У якості мікрозелені можна вирощувати майже всі культури.

Зазвичай молоді рослини ніколи не піддаються жодному впливу навколишнього середовища, а тому несуть у собі максимальну кількість користі.

Вчені довели, що мікрогрін містить у 100 разів більшу кількість ферментів, ніж сирі овочі, тому він перебуває у активних стадіях росту.

За найперші 10 днів розвитку, мікрозелень не може встигнути накопичити у собі ніяких шкідливих речовин із атмосфери і крім того знаходиться в екологічно безпечних умовах.

Мікрогрини дуже багаті на вміст бета-каротину. Вони здатні блокувати ультрафіолетове випромінювання та захищати наші шкіру, волосся та нігті від негативних впливів середовища.

У різних зелених паростках міститься дуже велика кількість рослинних білків вітамінів ( таких як С, В, К, Е), каротиноїди, мінерали та інші корисні елементи (а саме калій, кальцій, фосфор, магній, залізо, йод, сірка), а також вони містять ефірну олію. Кожен із цих компонентів має вплив на функціонування людського організму.

Фолієва кислота є корисною для утворення у людини клітин крові, і це є особливо важливим для жінок, які мають плани завагітніти.

Також вітамін С, який є кращим антиоксидантом.

Каротиноїди у організмі людини сприяють посиленій роботі імунітету. Рутин може запобігати формуванню тромбів та надавати протизапальний ефект.

Хлорофіл також є відомим антиоксидантом і має протипухлинну дію.

За умови регулярного вживання мікрозелені, поліпшується функціонування таких систем як серцево-судинна, травна, нервова, репродуктивна та ендокринна. Проростки мікрогрінів можуть покращувати стан шкіри людини, нігтів та волосся, і крім того це дієтична їжа із мінімальною кількістю калорій.

У якості мікрозелені можна вирощувати практично усі культури: а саме, зернові, бобові, трави та овочеві рослини.

Для вирощування способом мікрозелені не підходять культури із сімейства Пасльонових (тобто, картопля, томати, баклажани та перець), тому що їх проростки містять соланін, який являє собою отруйну речовину та призводить до проблем і захворювань травної системи.

Також не рекомендовано вирощувати усі гарбузові рослини, з тої причини, що мікрозелень при їх вирощуванні виходить гіркою. Паростки рослин квасолі містять різні токсичні речовини, і ними можна отруїтися.

Для вирощування мікрозелені, треба використовувати тільки екологічно чисті насінини мікрозелені, які не були раніше протравлені або були зібрані власноруч.

За своїми смаками мікрогріни теж дуже відрізняються. Зелені паростки щодо смакових якостей дещо нагадують плоди дорослих рослин, але вони більш ніжні та ароматні. Для тих, хто любить пікантні страви підійдуть: гірчиця, редис, цибуля або кінза. Тим, хто надає перевагу солоденькому, варто звертати свою увагу на рослини соняшнику, кукурудзи, амаранту і горошку. Отже, мікрозелень може задовольняти будь-який смак та потребу у корисних речовинах, не потребує великих виробничих витрат і тому користується великою популярністю, як серед споживачів, так і серед виробників.



**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Ця кваліфікаційна робота являє собою науково-практичну працю і виконана на вимогу агропідприємств Дніпропетровської області з метою урізноманітнення продукції та отримання високих прибутків за умови зменшення витрат на проведення виробничих процесів. Робота несе практичну і наукову цінність, отримані завдяки її проведенню, результати можна рекомендувати до використання у агроформуваннях різних форм власності з метою реалізації через мережу вітчизняних та закордонних супермаркетів.

**Мета і завдання дослідження.** Мета даної кваліфікаційної роботи полягала у визначенні культур та умов, за яких формуються зразки мікрозелені із найкращими смаковими властивостями, поживною цінністю, хорошими технологічними якостями та економічними показниками.

Завданнями досліджень полягало у наступному:

- підготувати насіння та закласти зразки мікрозелені з різними культурами;
- дослідити параметри біометричних показників у варіантах з вирощуванням мікрозелені;
- визначити як впливають фактори вирощування на формування продуктивності зразків мікрозелені;
- визначити економічні складові процесів вирощування мікрозелені та надати рекомендації найбільш вдалих варіантів для подальшого виробництва;
- дослідити показники якості мікрозелені у всіх варіантах досліду;

**Об'єкт дослідження** у кваліфікаційній роботі це процеси та закономірності росту різних видів мікрозелені залежно від факторів вирощування та біологічні особливості культур для вирощування у якості мікрогріню.

**Предмет дослідження** – культури, що використовували для вирощування у якості мікрозелені, показники якості проростків та економічна доцільність виробництва даного виду агропромислової продукції.

**Методи дослідження:**

- 1) при закладанні мікрогрінів використовували метод лабораторного дослідження;
- 2) обліки і вимірювання результатів дослідження проводили математичним методом,
- 3) статистичний метод був використаний при оцінюванні достовірності результатів, які одержали в ході досліджу;
- 4) розрахунково-порівняльний метод було використано при оцінюванні економічних параметрів виробництва мікрогрину

**Наукова новизна одержаних результатів** Визначено культури і заходи вирощування мікрозелені за різними екологічно безпечними технологіями, що формують високу продуктивність та хороші економічні показники.

**Практичне значення отриманих результатів.** Розроблені рекомендації та запроваджені у виробництві сучасні технології вирощування мікрозелені, які забезпечують хорошу продуктивність та економічні характеристики.

**Особистий внесок здобувача.** Авторкою кваліфікаційної роботи було створено програму досліджень, і також проведена реалізація всіх задач з консультаціями фахівців, надано рекомендації щодо виробництва різних варіантів мікрозелені для подальшого використання у господарствах Дніпропетровщини та інших схожих за виробничими умовами областей.

**Апробація результатів роботи.** Отримані у результаті виконання кваліфікаційної роботи дані досліджень та аналізу їх результатів було представлено у рамках роботи науково-практичних конференцій різного рівня (2022 - 2023 р.), опубліковано тези у виданнях України.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота викладена на 57 сторінках комп'ютерного тексту, містить 21 таблиць. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури містить 33 джерела.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Сучасним трендом світової кулінарії і як спосіб здорового харчування є виробництво мікрозелені. Спочатку зеленими паростками було прийнято прикрашати готові страви. Та проведені дослідження у наукових установах нашої країни та закордоном довели високу цінність мікрогрину для організму людини. На сьогоднішній день вирощування мікрозелені стало популярним видом агропромислового виробництва. [1]

Мікрогрини — це молоді перші паростки овочевих культур або трав, які вирощують у спеціально створених з цією метою умовах.

Але треба знати, що мікрогрин це не проростки рослин, які так само користуються популярністю. Це технічно відмінні фази розвитку культур. Проростки лише тільки щойно пророслі насінини. А мікрозелень є фазою розвитку рослини, де з'являються перші справжні два листочки. Стебло та листя можна вживати в їжу, а насіння та коріння при цьому залишаються у субстраті. В проростках, які вирощені у воді, можна їсти все. Смакові властивості у мікрозелені є набагато більше вираженими, ніж у самих проростків. Технологія вирощування мікрозелені відповідно займає більшу тривалість часу, ніж при вирощуванні проростків на термін від 1 до 3 тижнів.

Мікрозелень може активно рости та бути продуктивною без використання різних добрив та стимуляторів. Запас поживних речовин та життєвих сил в насінні достатній для активного росту до технологічної стадії. Тому, завжди одержувана мікрозелень є екологічно чистою та це цінний органічний продукт [2].

Існує велика кількість різновидів мікрозелені. Придатними для вирощування є практично усі овочі, різні види салатів, трави, різні злакові та деякі бобові культури. Найбільш популярними серед них є наступні, що широко застосовуються у виробництві

- Кінза (коріандр). Ця рослина має дуже виражені специфічний пікантний гіркуватий смак та аромат. До її складу входить велика кількість

вітамінів, різні мікроелементи, фосфор та калій, а також багато інших. Кінза є корисною для функціонування серцево-судинної та травної систем.

- Рукола. Зелена маса її володіє злегка гіркуватим смаком, ідеально підходить при приготуванні м'ясних або рибних страв. Рослина цінується за великий вміст аскорбінової кислоти, великої кількості флавоноїдів, може зміцнювати імунітет.

- Буряк. Добре можна поєднувати з салатами та іншими стравами. Містить велику кількість вітамінів, мікроелементів, володіє тонізуючою дією, позитивно впливає при процесах травлення, сприяє зміцненню імунітету.

- Редис. Володіє гоструватим, пікантним смаком, незамінний у використанні з м'ясними стравами і у складі салатів. До складу мікрозелені редису входить багато мінералів, різні мікроелементи, вітаміни. Вона володіє протинабряковою дією, покращує процеси травлення.

- Соняшник. Має досить приємний аромат та солодкуватий смак, може використовуватись для салатів, різних м'ясних страв, деяких супів. Ця мікрозелень має у своєму складі високоякісні білки, різні жири, також лецитин і вітамін А. Сприяє стабілізації кислотно-лужного балансу, зміцненню нервової системи, уповільненню процесів старіння.

- Горох. Має свіжий аромат, хрустку структуру і солодкуватий смаком. Добре підходить для приготування салатів (у тому числі також фруктових), різних бутербродів. Багатий на протеїн, вітаміни А, В, С, Е, фосфор, клітковину.

- Червоноголова капуста. Містить велику кількість каротину та аскорбінової кислоти. Має здатність тонізувати, зміцнювати імунітет, нормалізувати травлення.

- Мікрозелень брокколі. Її багаті паростки на вітамін С, також на каротин, корисні мікроелементи, без котрих організм людини не може обходитися. Завдяки вмісту сульфорафана, дозволяє добре очищувати організм від різних шлаків, крім того володіє антибактеріальними властивостями.

- Мікрозелень гречки. Вона містить у паростках багато цінної фолієвої кислоти, яка надає велику підтримку кровотворенню, багата також рутином, котрий може запобігати ламкості кровоносних судин.
- Мікрогрін діжонської гірчиці. Ці паростки насичені вітамінами Е та С.
- Мікрозелень коріандру. Його паростки багаті на дубильні речовини, також на ефірні олії (понад десять), корисні вітаміни, мінерали та кислоти.
- Мікрозелень крес-салату. Вони містять багато білків, сірку, фосфор, йод, магній та залізо. Присутні такі вітаміни, як D, В і також РР та Е.
- Мікрозелень вівса. Насичені вони залізом, кальцієм, також магнієм, і комплексом вітамінім К, Е та С. Рекомендовано вживати цю мікрозелень при анемії та при діабеті. Прियाє зміцненню нервової системи та поліпшує імунітет.
- Мікрозелень пшениці. Для виведення з організму токсинів та нормалізації обміну речовин, рекомендовано вживати часто мікрозелень пшениці. Також щоб підвищити імунітет. Багаті ці паростки на фосфор, кальцій, залізо та вітаміни, які належать до групи В.
- Ще унікальними властивостями володіють паростки сочевиці. Вони добре позначаються у формуванні кров'яних клітин. Сприяє підвищенню гемоглобіну.

При вживанні мікрозелені саме ті рослини, які позбавлені листочків, вважають найбільш цінними та поживними. Найвищі показники харчової цінності укладена власне у пагонах. Доведено, що у порівняння з вітаміном С, який міститься у апельсиновому м'якуші та у паростках рослин пшениці, то концентрація його буде більшою у пшениці[3-5].

Найбільш поширеними у якості мікрозелені є пряні трави, різні види салатів, зелені, а також можна вирощувати капусту, буряк, цибулю та різні злакові культури. Посіви рослин проводять за такими принципами:

- вирощують одну культуру, яка займає собою одну ємність;

- вирощують суміш різних культур у одній ємності.

Більшість виробників наголошують на тому, що дана продукція екологічна та можуть бути впроваджені у виробництво навіть комплекси для пророщування, котрі забезпечені не лише насінням, але і усіма необхідними складовими, які будуть задіяні для вирощування мікрозелені. Важливо велику увагу приділити вибору насіння та придбати його необробленим хімічними препаратами, і відмовитися від того насіння, де є застереження щодо обробки від шкідників[7].

Існують наступні пособи вирощування мікрозелені:

- **Пророщування у ґрунті.** Може бути використана будь-яка тара, але не глибока, і при цьому не потрібно робити дренажні щілини. Можна сприяти швидшому проростанню насіння, а з цією метою можна замочити його на добу. Після проведення посіву насіння, необхідно трохи зволожити водою, а після цього злегка присипати ґрунтом. Можна накривати плівкою, і не треба дозволяти потряпляти сонячному світлу. При появі насіння на поверхні ґрунту періодично треба зволожувати, та не можна заливати, щоб не допустити загибелі посівів.

- **Ватяне пророщування.** У разі відсутності ґрунту, можна використати вату. Цей матеріал, добре здатний вбирати воду і зручний у користуванні. Для посадки насіння потрібно у обрану тару помістити вату на дно, яку добре змочують водою. Потрібно рівномірно розподілити насіння в межах ватяного дні, після замочування у воді протягом п'ятнадцяти хвилин. Потім треба прикрити кришкою та чекати появи проростків. Далі потрібно з допомогою пульверизатора обприскувати паростки двічі у день.

- **Пророщування у склі.** У скляну ємність наливають воду у невеликих кількостях та поміщають туди насіння з метою пророщування мікрозелені. При допомозі марлі закривають ємності, закріпивши гумкою. При появі паростків їх потрібно ретельно зволожити, після цього перевернути ємність, під кутом тридцять градусів. Далі що доби зволожувати 2-3 рази.

• **Мікрозелень також можна виростити з допомогою спеціального «пророщувача».** Ідеальним рішенням — є гідропоніка. Немає потреби щодо додаткових поживних складових, знадобиться тільки чиста вода. Потрібно у ємність, яка наповнена водою, занурити пророщувач, який відрізняється різними за діаметром осередками, котрі призначені для висадки насіння для отримання мікрозелені. Після розташування там насіння, його накривають прозорою кришкою, яка є у комплекті. Не можна допустити дефіциту вологи.

• **Пророщування за допомогою гідрогелевих подушок.** Вибирають відповідну тару і висипають у неї гідрогель, котрий має форму невеликих кульок. Потрібно добре його зволожити та залишити так на десять – дванадцять годин. Потім зливають зайву воду. І на гідрогелеві подушки розсипають, трохи поглиблюючи вручну, сухе насіння. При цьому додатковий догляд не є потрібним.

• **Пророщування при участі субстратів.** Можна використати для пророщування субстрати, до них відносять органічні пробки, килимки, таблетовані засоби, основою яких є натуральні складові (такі як, кокосовий торф, макуха конопляна, джутова макуха, лляні рештки).

Існують ще і способи пророщування насіння на папері. При цьому використовують не тільки фільтрувальний, але і також гігроскопічні рушники. Потрібно пам'ятати те, що при цьому не можна дозволяти, щоб папір пересихав та регулярно його зволожувати [8-10, 21-24].

Важливим фактором є швидка і ефективна реалізація продукції, тому необхідно проводити рекламну компанію з продажу мікрозелені уже на початку виробництва продукції. Першочергово доцільно використати можливості інтернету. Можна створити сторінку у соціальних мережах. Ефективніше буде організувати також власний офіційний сайт. В його контент доцільно включити наступне:

- представити у види продукції, що пропонує виробник;

- описати різні деталі виробничого процесу, які можуть зацікавити цікаві покупців;
- продемонструвати та підтвердити відповідність міжнародним стандартам щодо якості товару;
- підтвердити та продемонструвати відсутність залучення неприйнятних для принципів здорового харчування певних домішок.

За можливості варто і ефективно вести власний блог та викладати фотографії продукції та відгуки споживачів.

Вигідним моментом також є офіційний статус виробника та наявність сертифікатів та інших нормативних документів на насіння, і також про відсутність нітратів або інших шкідливих та небезпечних речовин[11,25].

Вигідно реалізувати свою продукцію не тільки через мережу інтернет, але й також постачати її у супермаркети.

Також дуже завжди важливим є укладати договори про постачання продукції мікрозелені для потреб специфічних споживачів, а саме для спеціалізованих кафе здорового харчування, а також ресторанів та фудкортів, які орієнтовані на органічну продукцію або різні екзотичні страви.

Стартові витрати щодо вирощування мікрозелені у малих підприємствах складають близько 700 доларів. Виробництво великих об'ємів потребує близько 5000 - 6000 доларів[12,26].

Мінімальними витратами будуть такі:

- придбання обладнання для мінітеплиць, що буде забезпечувати необхідні режими вологості, температурного режиму та освітлення,
- придбання стояків у яких буде розміщено розсаду,
- придбання насіння високої якості, що відповідає вимогам стандартів.

Для організації великого виробництва потрібно організувати будівництво приміщення для теплиці і також придбати для неї обладнання.

Теплиця повинна мати ряди полиць, оснащених фітолампами, де будуть розміщуватися лотки із мікрозеленню. Для виробництва можна



використовувати варіанти пророщування на гідропоніці або на інших на субстратах[13, 27-30].

Частиною обладнання виробництва є холодильники призначені для зібраного урожаю, котрі мають підтримувати оптимальну для успішного збереження продукції температуру, і також обладнання та витратні матеріали з метою створення упаковки. Період з посіву до збирання врожаю, залежно від видових особливостей рослин буде складати 2-3 тижні.

Зазвичай рослини треба збирати при висоті 1,0-2,0 см, у фазу 2-3 або 4 справжніх листки, в іншому разі вони можуть втратити смакові якості, і стануть жорсткими та будуть мати неприємний смак.

Незвичайним для нашого споживача продуктом зараз можуть бути їстівні квіти. Які є досить популярними у багатьох різних країнах, та їх використовують як додаток у салати, і для приготування гарячих страв. Деякі з них використовують для прикраси різноманітних солодощів[14,31].

Використовують з цією метою їстівні хризантеми, лілії та пелюстки тюльпанів – які обсмажують у клярі (вони є традиційною делікатесною стравою в Японії). Солодощі можна прикрашати листками троянд, також із них варять варення. Вирощують також їстівні види бегонії і настурції.

Вирощувати треба рослини, що швидко розвиваються до фази цвітіння. Основні види для цього бегонія, квасоля, фуксії тощо.

Зараз попит щодо їстівних квітів невеликий, оскільки це екзотичний товар, який може бути цікавим для різноманітних кафе або ресторанів.

Мікрозелень є дуже корисним продуктом, але все таки її вживанні має перні протипоказання. Обираючи культуру для виробництва, потрібно врахувати особисту непереносимість людиною або схильність до алергій на певні продукти. Наприклад, паростки петрушки або шпинату містять багато ефірних олій та флавоноїдів, котрі викликають висипи на шкірі у алергіків[15].

При наявності проблем зі шлунково-кишковим трактом не рекомендовано їсти рослини, ті що викликають здуття ( це горох, нут та

капуста) або спричиняють підвищення кислотності (це щавель, цибуля або гірчиця) [16-19,32].

Виробництво мікрозелені набуває все більшої популярності, і тому тема кваліфікаційної роботи, що присвячена технологіям вирощування даного виду продукції є надзвичайно актуальною[20,30-33].

## **РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1 Об'єкт та предмет досліджень**

**Мікрозелень** – це рослини щоможна вживати в їжу, які вирости до фази першої чи другої пари справжніх листків. Їх можна вирощувати як у ґрунті, так і в умовах гідропоніки. При цьому рослини для отримання мікрозелені не потребують мінеральних добрив, оскільки до цих фаз використовують резерви самої насінини, і не починають забирати поживні речовини із ґрунту. Періоди вирощування мікрозелені у середньому складають 7-10 днів, а після цього рослини зрізають для вживання в їжу.

Схема досліду:

**Фактор А** Культури для вирощування у якості мікрозелені дослідженнях: Рукола, Спаржа, Буряк, Броколі, Гречка, Мангольд, Нут, Боби, Льон, Сочевиця, Салат, Дайкон, Шпинат, Гірчиця, Соя.

**Фактор В** Спосіб вирощування:

Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом;

Вирощування мікрозелені без ґрунту;

Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок.

## 2.2 Умови проведення досліджень

Оптимальний вибір ґрунту це нейтральний чи слабокислий, найкраще буде використати кокосове волокно чи подрібнений торф. Шари субстратів для посіву мають бути близько 1,0-1,5 см.

Посів насіння проводять у відповідності з вимогами вирощуваних культур. Рослини зі дрібним насінням, як наприклад крес-салат, не занурюють, а розсипають по поверхні ґрунту. Культури, як буряк або люцерна, накривають тонким в межах 3,0-4,0 мм шаром ґрунту.

Температурний та світлові режими є ключовими при вирощуванні культур у якості мікрозелені. Найбільш актуальним для успішного вирощування даного продукту є підтримання оптимальної температури. Холодостійкі види мікрозелені потребують температури 17,0-19,0°C при

пророщуванні, а на період активного росту – 22,0-25,0°C вдень та 17,0-19,0°C вночі. Теплолюбні культури потребують температури при пророщуванні 20,0-22,0°C, під час росту температура має бути такою ж, як для холодостійких видів мікрозелені.

Вирощування мікрозелені проводять у лотках із харчової пластмаси із отворами для розміщення дренажу, щоб ліквідувати надлишок вологи.

Зрізання рослин проводять у період, коли переважна більшість рослин у лотку утворила першу пару справжніх листків, довше перетримувати її не доцільно, оскільки рослини починають втрачати характеристики якості або навіть засихати.

Найбільший попит щодо покупки мікрозелені спостерігається осінньо-зимовим періодом, приблизно із жовтня по квітень, в період нестачі свіжої зелені і вітамінів.

Дослідження по вирощуванні мікрозелені проводили протягом двох років 2021 та 2022 у приватному підприємстві «Маїс». Дане господарство розташоване у П'ятихатському районі в Дніпропетровській області у селі Цвіле. Територія даного підприємства розташована у північному Степу України. Матеріально-технічний стан господарства здійснюється за рахунок договірних умов з заводами по виготовленню різної сільськогосподарської техніки та запчастин до неї. Матеріально-технічна база постійно поповнюється та вдосконалюється крім того за рахунок придбання виробничих складових у приватних магазинах в місті Олександрія у 70-ти км від господарства та на Ерастівській дослідній станції.

Приватне підприємство «Маїс» у своєму господарюванні має 9800 га, основні площі зайняті під озимою пшеницею, кукурудзою, соняшником та ріпаком озимим. Останніми роками у господарстві є невеликі площі під льоном олійним. Також закладено невеликий горіховий сад. Два останні роки функціонують теплиці, де є умови для вирощування мікрозелені.

Протягом 2022 року виробництво було ускладнене умовами воєнного стану і постійним ризиком замінувань та ракетних обстрілів. Але попри

складні виробничі умови, в господарстві вдалося отримати достатньо високі врожаї основних культур та мікрозелені.

## **РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **3.1. Матеріал та методика проведення досліджень**

Отримати мікрозелень у умовах теплиці досить просто. Для цього необхідні світло, тепло та достатня кількість вологи. Існують два способи вирощування мікрозелені із використанням ґрунту і без нього.

### **1) Для вирощування мікрозелені у контейнерах з ґрунтом**

Матеріали: лоток глибиною до 7 см, насіння різних видів для мікрозелені, універсальні ґрунтові зразки, паперові серветки чи тонка бавовняна тканина та пульверизатор.

Етапи виконання роботи:

1. Підготовка насіння культур. Якщо насінини великі (такі як у соняшнику, буряку, редису), їх необхідно перед посівом замочити у теплій воді протягом кількох годин. Із дрібними насінниками це робити не доцільно.

2. Підготовка контейнера. В разі коли на лотку є отвори, то дно лотка необхідно вкрити паперовим рушником чи тонкою бавовняною тканиною. Потім лоток заповнюють ґрунтом, але не доходячи трохи до верху, приблизно на 2-3 см. Ґрунт зволожують, поверхню його розрівнюють.

3. Посів. Насіння треба висівати щільно, розподіляючи по всій площі у лотку. Їх потрібно злегка придавлювати долонею та присипати досить тонким шаром землі. Потім посіви треба акуратно збризнути водою із пульверизатора. Лотки встановлюють на піддон та відправляється у тепле та освітлене місце. Поливають мікрозелень по мірі потреби, коли підсихає ґрунт. Якщо у приміщенні прохолодно, то треба організувати обігрів. Через період 1-3 тижні, у залежності від обраних видів рослин, мікрозелень уже буде готовою до збирання. Проростки висотою приблизно 3-10 см зрізають гострими ножицями на висоті безпосередньо над поверхнею ґрунту.

### **2) Вирощування мікрозелені без ґрунту**

Матеріали: лотки, марля чи тонка бавовняна тканина, види насіння рослин для мікрозелені, пульверизатор.

Етапи виконання роботи:

1. Підготовка лотків. Марлю або тонку тканину складають у 7 шарів та укладають на дно лотків. Кожен із шарів рівномірно потрібно зволожити з пульверизатора.

2. Проведення посіву. Насіння треба густо посипати по верхньому шару вологої марлі. Також треба злегка побризкати водою. Зверху лотки треба покрити поліетиленовою плівкою з метою збереження вологості. Контейнери поміщають у тепле та темне місце аж до проростання насіння.

3. Догляд за посівами. При підсиханні марлі її потрібно збризкувати водою із пульверизатора. Коли стануть з'являтися паростки, то лотки поміщають на максимально освітлені місця у теплиці.

Як і у попередньому випадку, уже через 1-3 тижні, уся мікрозелень буде готовою до зрізки.

**3) Пророщування при використанні гідрогелевих подушок.** Вибирають відповідні лотки та висипають у них гідрогель, котрий має вигляд невеликих кульок. Потрібно досить добре його зволожувати та залишити у такому стані на десять – чотирнадцять годин. Потім треба злити зайву воду. Сухе насіння висипають на гідрогелеві подушки, трохи заглиблюючи вручну. При такому способі додаткові заходи догляду не потрібні.

Мета даної кваліфікаційної роботи полягала у визначенні культур та умов, за яких формуються зразки мікрозелені із найкращими смаковими властивостями, поживною цінністю, хорошими технологічними якостями та економічними показниками. Для визначення кращих та економічно доцільних технологій вирощування мікрозелені було заплановано виконання наступних задач:

- підготувати насіння та закласти зразки мікрозелені з різними культурами;

- дослідити параметри біометричних показників у варіантах з вирощуванням мікрозелені;
- визначити як впливають фактори вирощування на формування продуктивності зразків мікрозелені;
- визначити економічні складові процесів вирощування мікрозелені та надати рекомендації найбільш вдалих варіантів для подальшого виробництва;
- дослідити показники якості мікрозелені у всіх варіантах досліду;

Схема досліду:

Фактор А Культури для вирощування у якості мікрозелені у наших дослідженнях: Рукола, Спаржа, Буряк, Броколі, Гречка, Мангольд, Нут, Боби, Льон, Сочевиця, Салат, Дайкон, Шпинат, Гірчиця, Соя.

Фактор В Спосіб вирощування:

Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом;

Вирощування мікрозелені без ґрунту;

Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок.

Дослідження було проведено у чотирикратній повторюваності. У кожному варіанті досліду для обліків та розрахунків було закладено по 100 контейнерів кожної з культур.

### **3.2 Технологія вирощування мікрогріну**

Технологічні заходи вирощування мікрозелені складаються із підготовки досліджуваного насіння, вибору та підготовки піддонів для посадки, субстрат таводу та воду.

**1.** Потрібно розмістити насіння досліджуваної культури у воду та там тримати кілька годин, і дочекатись набухання. Саме в такому стані насіння буде почне інтенсивно рости. Можна також скористатися пластиковими стаканами, після цього насіння занурюють туди і заливають водою.

**2.** Ті контейнери, які будуть використані для пророщування зразків мікрозелені, потрібно наповнити водою та субстратом або ґрунтом.



3. Обрані контейнери треба забезпечити верхніми ярусами, тобто сіточками з пластика, які розділені на безліч рівних секцій.

4. Забезпечити насіння умовами для проростання у світлому і теплому місці, при вирощуванні періодично його потрібно зволожувати, за допомогою пульверизатора.

5. Коли зростання насіння вже наблизиться до стадії, що у сітках почнуть застрявати його корінці, тоді буде потрібно трохи сполоснути.

У мікрозелені невеликі шанси захворіти, але у разі надмірних поливів, тоді насіння може загнити, і якщо ще й густо посадити, то взагалі може з'явитися цвіль і зразки загинуть. Для успішного вирощування потрібно чітко дотримуватись рекомендацій і тоді гарантоване отримання хорошого врожаю.

#### **РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Для вирощування якісної мікрозелені необхідно вибирати насіння, що відповідає вимогам стандартів. Повинні бути високі показники схожості та енергії проростання. Субстрат на якому вирощують насіння також відіграє значну роль у формуванні врожайності та продуктивності мікрозелені.

Таблиця 1

**Схожість насіння, % (середнє за 2021-2022 рр.)**

Культура		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Рукола	91,4	90,7	87,3
2	Спаржа	93,5	92,4	91,6
3	Броколі	90,6	90,0	89,2
4	Мангольд	92,8	92,5	90,4
5	Салат	89,5	87,3	87,0
6	Шпинат	90,5	90,1	88,5
7	Дайкон	88,9	87,9	87,0
8	Буряк	91,4	90,4	88,5
9	Нут	90,4	90,1	88,9
10	Боби	98,4	94,7	91,7
11	Сочевиця	97,3	96,5	94,0
12	Соя	94,3	92,4	91,9
13	Льон	89,4	87,5	87,0
14	Гірчиця	92,0	91,6	91,0
15	Гречка	95,4	92,5	92,0

При вирощуванні мікрозелені у контейнерах із ґрунтом схожість була дещо вищою, ніж у варіантах без ґрунту та з гідрогелем.

Проблемою при вирощуванні мікрозелені є поява шкідників, і в першу чергу, різноманітних мух.

Таблиця 2

**Ураженість шкідниками, (середнє за 2021-2022 рр.)**

Культура		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Рукола	-	-	-
2	Спаржа	0,58	-	0,04
3	Броколі	-	0,02	-
4	Мангольд	-	-	-
5	Салат	-	-	-
6	Шпинат	0,36	0,32	-
7	Дайкон	-	-	-
8	Буряк	-	2,24	1,22
9	Нут	-	0,04	-
10	Боби	-	0,51	-
11	Сочевиця	-	-	-
12	Соя	-	0,62	-
13	Льон	-	-	-
14	Гірчиця	-	-	-
15	Гречка	-	-	-

Серед шкідників особливо небезпечними є дрозofiли, котрі здатні дуже швидко розмножуватися. Для боротьби із ними доцільно використовувати липкі стрічки чи біопрепарати, котрі не будуть погіршувати якість рослин. Біологічні інсектициди можна використовувати тільки для обробітку насіння при виконанні посіву.

Аналізуючи дані щодо ураження шкідниками, бачимо що найбільш не придатним для вирощування без застосування інсектицидів виявився варіант без застосування ґрунту. Серед культур невразалися шкідниками такі культури, як рукола, мангольд, салат, дайкон, сочевиця, соя та гречка.

Розглянемо детальніше особливості розвитку вирощування досліджуваних культур за різних технологій виробництва мікрозелені.

### ***1. Вирощування руколи у якості мікрозелені.***

Рукола є досить простою у вирощуванні і може проростати всього за декілька днів. При вирощуванні її потрібно переконатися, що насіння розподіляється рівномірно та не треба поливати його занадто сильно. Рукола добре реагує на середу із мінімальною вологістю.

Таблиця 3

#### ***Особливості вирощування руколи у якості мікрозелені***

<b>Показник</b>		<b>Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом</b>	<b>Вирощування мікрозелені без ґрунту</b>	<b>Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок</b>
1	Смак	Гострий, з горіховим присмаком	гострий	гострий
2	Колір	Зелене листя та світло-пурпурові стебла	Світлозелене листя та світлопурпурові стебла	Ніжнозелене листя та світлопурпурові стебла
3	Попереднє замочування	8 годин	8 годин	8 годин
4	Період проростання	2 доби	3 доби	3 доби
5	Період збору урожаю	7 доба	9 доба	10 доба

### ***2. Вирощування спаржі у якості мікрозелені.***

Є повільнозростаючою рослиною, для проростання якої необхідно досить багато часу. Тому попередньо її замочують на 4-8 годин, для того щоб вивести насінини зі стану спокою перед здійсненням посіву. У спаржі досить багато калію та вітаміну А.

Таблиця 4

### *Особливості вирощування спаржі у якості мікрозелені*

Показник		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Смак	Трав'янистий смак із горіховим відтінком	Трав'янистий смак із горіховим відтінком	Трав'янистий смак із горіховим відтінком
2	Колір	Жовтувато-зелений досить інтенсивний	Жовто-зелені стебла	Жовтувато-зелені стебла
3	Попереднє замочування	8 годин	8 годин	8 годин
4	Період проростання	7 доби	8 доби	8 доби
5	Період збору урожаю	20 доба	22 доба	24 доба

Вирощування мікрозелені спаржі швидше на одну добу можна отримати при вирощуванні у варіанті із застосуванням ґрунту. У воді та при застосуванні гідрогелевих подушок, рослини дозрівають до технічної стиглості на 1 добу пізніше.

### *3. Вирощування буряку у якості мікрозелені.*

Соковиті червоного кольору паростки із темно-зеленими листочками є відмінною прикрасою кулінарних страв, різних салатів чи бутербродів. Має смак злегка солодкуватий та нагадує столовий буряк. Для вищої схожості насіння доцільно замочити на 8-10 годин, з метою дати поштовхи до виходу із стану спокою.

### ***Особливості вирощування буряку у якості мікрозелені***

<b>Показник</b>		<b>Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом</b>	<b>Вирощування мікрозелені без ґрунту</b>	<b>Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок</b>
1	Смак	Землистий, дещо схожий на коренеплоди буряків, трохи солодший	Землистий, дещо схожий на коренеплоди буряків, трохи солодший	Землистий, дещо схожий на коренеплоди буряків, трохи солодший
2	Колір	Яскравий червоний на листках та стеблах	Яскравий червоний на листках та стеблах	Червоний або зелений на листках та стеблах
3	Попереднє замочування	12 годин	12 годин	12годин
4	Період проростання	2 доби	2 доби	3 доби
5	Період збору урожаю	8 доба	11 доба	14 доба

У якості мікрозелені можна вирощувати червоні, жовті і борщові буряки. Мікрозелень буряків корисна тим, що може надавати організму тонізувальну дію та зміцнювати імунітет. Містить містяться вітаміни К, С та Е, а також бета-каротин та лютеїн.

#### ***4. Вирощування броколі у якості мікрозелені.***

Паростки броколі досить хрусткі із м'яким присмаком та легкою гіркуватістю. Мікрозелень добре підходить до різних овочевих салатів, гарячих страв, у якості гарніра до м'яса чи риби. Броколі може досить швидко прорости та рости. Можна збирати її на 7 -8-й день уже після посіву. Крім того, для вирощування броколі не треба багато вологи, у порівнянні із іншою мікрозеленю.

**Особливості вирощування броколі у якості мікрозелені**

Показник		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Смак	М'який, досить хрусткий, щільний, із легкою гіркуватістю	М'який, досить хрусткий, щільний, із легкою гіркуватістю	М'який, досить хрусткий, щільний, із легкою гіркуватістю
2	Колір	Яскраво-зелене листя та світло рожеві стебла	Яскраво-зелене листя та світло рожеві стебла	Яскраво-зелене листя та світло рожеві стебла
3	Попереднє замочування	-	-	-
4	Період проростання	1 доба	1 доба	3 доби
5	Період збору урожаю	7 доба	8 доба	10 доба

Проростки броколі містять вітаміни А, С таК, розчинні волокна, сірку, а крім цього багато білка та кальцію. Комплекс із даних корисних речовин сприяє покращенню здоров'я кісток, травлення і інших важливих функцій людського організму.

**5. Вирощування гречки у якості мікрозелені.**

Гречка є однією із найпопулярніших культур щодо пророщування для дотримання здорових способів життя. Для виробництва мікрогрину можна використовувати звичайну та зелену гречку. Її можна додавати у овочеві коктейлі, різні салати та навіть готувати із пророщеної гречки смачний вегетаріанський сир.

**Особливості вирощування гречки у якості мікрозелені**

Показник		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Смак	Гострий, злегка кислуватий	Гострий, злегка кислуватий	Гострий, злегка кислуватий
2	Колір	Яскраве зелене листя, світло-рожеві стебла	Яскраве зелене листя та білі стебла	Яскраве зелене листя та білі стебла
3	Попереднє замочування	4 години	4 години	4 години
4	Період проростання	2 доби	2 доби	3 доби
5	Період збору урожаю	9 діб	10 діб	11 діб

Гречка здатна швидко зростати і їй не треба попередньо замочувати. Але іноді для кращого проростання доцільно замочити у воді на 1-2 години. У мікрозелені гречки міститься отруйна речовина, що називається фагопірин. Її незначне вживання не приносить ніяких проблем, та надмірне може спричинити проблеми із чутливістю шкіри, такі як почервоніння, набряки, подразнення. Проте гречка може підвищувати імунітет, поліпшувати травний тракт та поповнювати організм щодо запасів поживних речовин.

**6. Вирощування мангольду у якості мікрозелені.**

Мікрозелень мангольду має малиново-червоні стебла та яскраво зелені листки із солодкуватим присмаком. Завдячуючи своєму вигляду, це одна із лідерів серед більшості ресторанних страв. Недолік мангольду у тому, що на його листках може залишатися лузга насіння, котру потрібно прибирати. Щоб цього не сталося треба сіяти насіння під досить щільним шаром у ґрунті, потім



присипати його пухким ґрунтом та знову покрити великим шаром ґрунту. Це може допомогти збирати мангольд із відсутністю лушпиння. За умови регулярного споживання мангольду може поліпшуватися робота нервової і травної систем, сприяє зміцненню стінок судин.

Таблиця 8

***Особливості вирощування мангольду якості мікрозелені***

<b>Показник</b>		<b>Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом</b>	<b>Вирощування мікрозелені без ґрунту</b>	<b>Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок</b>
1	Смак	Солодкий, землистий присмак буряка	Солодкий, землистий присмак буряка	Солодкий, землистий присмак буряка
2	Колір	Зелене листя і червоне стебло	Зелене листя і рожеве стебло	Зелене листя і рожеве стебло
3	Попереднє замочування	8 годин	8 годин	8 годин
4	Період проростання	1 доба	2 доби	3 доби
5	Період збору урожаю	8 діб	10 діб	10 діб

Мангольд містить беталаїн, котрий здатний сприяти активності у процесі детоксикації організму та активувати та обробляти токсичні речовини.

***7. Вирощування нуту у якості мікрозелені.***

Нут є ще одинією простою у вирощуванні культурою мікрозелені. Проростки за смаком нагадують молоді горіхи. Його треба вживати як окрему страву чи додавати у салати. Нут досить швидко може рости у висоту та не потребує досить частих поливів та затінення. Треба зазначити, що період

попереднього замочування не можна робити занадто довгим, десь у межах до 3 годин. Це пов'язано із тим, що насіння у нуту досить чутливе до кількості вологи, та за надмірного замочування стає борошністим.

Таблиця 9

***Особливості вирощування нуту якості мікрозелені***

Показник		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Смак	Солодкий, горіховий смак	Солодкий, горіховий смак	Солодкий, горіховий смак
2	Колір	Яскраво-зелене листя та блідо-зелені стебла	Яскраво-зелене листя та блідо-зелені стебла	Яскраво-зелене листя та блідо-зелені стебла
3	Попереднє замочування	-	-	-
4	Період проростання	8 діб	10 діб	10 діб
5	Період збору урожаю	11 діб	12 діб	12 діб

Мікрозелень нуту це прекрасна профілактика застуди, може сприяти зниженню ваги і рівня холестерину у крові. Містить велику кількість білка, харчові волокна, фолієву кислоту і вітамінів А, С, К та В6.

***8. Вирощування бобів у якості мікрозелені.***

Мікрогрін бобів є чудовою хрусткою мікрозеленню із солодким горіховим смаком. На відміну з іншими бобовими, боби ростуть достатньо швидко. Щоб посилити процеси з проростання, рекомендовано замочити

насінини мікрозелені бобів на 12-24 годин. Ефективність вирощування є вищою у варіанті із застосуванням ґрунту.

Таблиця 10

***Особливості вирощування бобів у якості мікрозелені***

Показник		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Смак	Хрусткий, горіховий та солодкий	Хрусткий, горіховий та солодкий	Хрусткий, горіховий та солодкий
2	Колір	Зелене листя та світло-зелені стебла	Зелене листя та світло-зелені стебла	Зелене листя та світло-зелені стебла
3	Попереднє замочування	24 години	24 години	24 години
4	Період проростання	3 доби	3 доби	4 доби
5	Період збору урожаю	13 діб	15 діб	15 діб

Мікрозелень бобів містить багато білка, харчові волокна, фітонутрієнтів, фолієву кислоту, леводоп, вітамін В та мінерали. Боби сприяють зниженню рівня холестерину, можуть запобігати розвитку раку, сприяють покращанню здоров'я серця, травленню та багато іншого.

***9. Вирощування льону у якості мікрозелені.***

Відмінна мікрозелень при додавання до овочевих салатів салатом і смузі. Перед посівом насінини не рекомендовано замочувати, оскільки можуть з'явитися гелевидні покриття за умови контакті із водою. Тому, для

пророщування йому треба дещо більше часу. Після засівання лотків із насінням, їх потрібно тримати 4 доби в темряві.

Таблиця 11

***Особливості вирощування льону у якості мікрозелені***

Показник		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Смак	Горіховий та помірно-пряний	Горіховий та помірно-пряний	Горіховий та помірно-пряний
2	Колір	Яскраво зелене листя та рожеві стебла	Яскраво зелене листя та рожеві стебла	Яскраво зелене листя та рожеві стебла
3	Попереднє замочування	-	-	-
4	Період проростання	2 доби	3 доби	3 доби
5	Період збору урожаю	10 діб	11 діб	12 діб

У проростках льону міститься велика кількість білка, сира клітковина, простий цукор, кальцій, фосфор, цинк, мідь та інші мінерали. Вживання мікрогріну з льону є дуже корисним для людей, які займаються спортом, оскільки ця рослина покращує травлення та здоров'я кісток.

***10. Вирощування сочевиці у якості мікрозелені.***

Сочевиця є смачною бобовою травою із унікальним складом щодо мікроелементів ( містить магній, залізо та інші). Підходить для використання у якості холодних та гарячих страв.

Насіння сочевиці має досить великі розміри, тому для вищої схожості його доцільно замочити у воді на 8-12 годин перед посівом.

Таблиця 12

***Особливості вирощування сочевиці у якості мікрозелені***

Показник		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Смак	Помірно гіркий	Помірно гіркий	Помірно гіркий
2	Колір	Яскраво зелене листя та світло-зелені стебла	Яскраво зелене листя та світло-зелені стебла	Яскраво зелене листя та світло-зелені стебла
3	Попереднє замочування	12 годин	12 годин	12 годин
4	Період проростання	2 доби	3 доби	3 доби
5	Період збору урожаю	9 діб	11 діб	11 діб

Мікрозелень сочевиці містить високу кількість білку, клітковини, вітамінів (А, В, С, Е), має низький вміст жиру, фолієву кислоту, калій і т.д. Вона сприяє стимуляції кровообігу і очищенню стінок судин.

***11. Вирощування салату у якості мікрозелені.***

Салат є незамінним елементом здорового харчування чи дієти. Смак молодого листя є ніжним і соковитим. Мікрозелень листових салатів добре підходить при приготуванні бутербродів, різних овочевих смузі або риби.

При виробництві мікрогрину салату рекомендовано потримати насіння у темряві приблизно 3-4 доби, оскільки йому потрібно шукати джерело світла, щоб рости у висоту.

Таблиця 13

***Особливості вирощування салату у якості мікрозелені***

Показник		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Смак	М'який, насичений із легкою гіркуватістю	М'який, насичений із легкою гіркуватістю	М'який, насичений із легкою гіркуватістю
2	Колір	Яскраво-зелене листя та блідо-зелене стебло	Яскраво-зелене листя та блідо-зелене стебло	Яскраво-зелене листя та блідо-зелене стебло
3	Попереднє замочування	4 годин	4 годин	4 годин
4	Період проростання	2 доби	3 доби	3 доби
5	Період збору урожаю	10 діб	12 діб	12 діб

Мікрозелень салату містить більш високі рівні (до 70 разів) поживних речовин, чи його стиглий аналог. Крім того 7-денний мікрогрін салатів має найвищу концентрацію щодо фенольних сполук та антиоксидантів, ніж у інших стадіях вегетації.

***12. Вирощування дайкону у якості мікрозелені.***

Ще одна із найбільш популярніших та простих у вирощуванні культур – це дайкон. Трохи хрустка та пекуча за смаком мікрозелень, дещо схожа на власне коренеплід. Є ідеальною приправою до салатів та м'ясних страв. У якості мікрогрину можна вирощувати як звичайний редис, так і дайкон.

Мікрозелень дайкону є хорошим джерелом вітаміну С та вуглеводів. У ньому також містяться цинк, калій, фолієва кислота, марганець, мідь, натрій, фосфор, клітковина, рибофлавін, вітаміни В1 та В6, кальцій, залізо, магній.

Таблиця 14

### *Особливості вирощування дайкону у якості мікрозелені*

Показник		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Смак	М'який, хрусткий та гострий	М'який, хрусткий та гострий	М'який, хрусткий та гострий
2	Колір	Зелене листя та червоні стебла	Зелене листя та червоні стебла	Зелене листя та червоні стебла
3	Попереднє замочування	-	-	-
4	Період проростання	2 доби	2 доби	2 доби
5	Період збору урожаю	6 діб	7 діб	7 діб

Мікрозелень дайкону корисна завдяки тому, що у її складі присутні мінерали, мікроелементи і ефірні олії.

### *13. Вирощування шпинату у якості мікрозелені.*

Мікрозелень з шпинату є дуже смачною та має досить м'який (і злегка солодкуватий) смак. Мікрогрін із ніжним смаком та пряним ароматом. Є хорошим доповненням до овочевих гарнірів, різних салатів та м'ясних підлив. Шпинат може швидко проростати та росте, має високу стійкість щодо холоду.

Шпинат пов'язаний із такими перевагами щодо здоров'я, як пониження ризику розвитку ракових захворювань та здоров'я очей (завдяки сполукам лютеїну).

Таблиця 15

***Особливості вирощування шпинату у якості мікрозелені***

Показник		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Смак	М'який смак шпинату	М'який смак шпинату	М'який смак шпинату
2	Колір	Зелене листя та червоні стебла	Зелене листя та червоні стебла	Зелене листя та червоні стебла
3	Попереднє замочування	-	-	-
4	Період проростання	1 доба	1 доба	2 доби
5	Період збору урожаю	3 доби	4 доби	6 діб

У склад входять жири, білки, залізо та вітаміни. Може нормалізувати кровообіг, знижувати рівень холестерину та виводити токсини із організму.



#### **14. Вирощування гірчиці у якості мікрозелені.**

Для вирощування мікрозелені використовують звичайну (тобто зелену) та червону гірчицю. Зелень із пікантним та гоструватим смаком. Підходить для використання у кулінарії. Насіння гірчиці здатне швидко проростати і росте.

Гірчична мікрозелень досить багата на білок, клітковину, фолієву кислоту, кальцій і залізо. Мікрогрини гірчиці корисні тим, що позитивно впливає на стан судин, може покращувати апетит та кровообіг.

Таблиця 16

#### **Особливості вирощування гірчиці у якості мікрозелені**

<b>Показник</b>		<b>Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом</b>	<b>Вирощування мікрозелені без ґрунту</b>	<b>Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок</b>
1	Смак	М'який гірчичний смак	М'який гірчичний смак	М'який гірчичний смак
2	Колір	червоне листя та білі стебла	червоне листя та білі стебла	червоне листя та білі стебла
3	Попереднє замочування	8 годин	8 годин	8 годин
4	Період проростання	4 доби	4 доби	4 доби
5	Період збору урожаю	5 діб	5 діб	6 діб

Гірчиця може боротися із діабетом, стимулювати ріст волосся, допомагає при вірусних хворобах, а також може зміцнювати імунну систему, тому що містить у великій кількості вітамін С.

### ***15. Вирощування сої у якості мікрозелені.***

Паростки сої є поширеним інгредієнт серед азіатських страв. Вони є популярними не тільки тому, що їх досить легко вирощувати, а і з причини, що пророщування суттєво збільшує поживні цінності даного продукту. Дуже багата ця мікрозелень на вміст білку.

Таблиця 17

#### ***Особливості вирощування сої у якості мікрозелені***

<b>Показник</b>		<b>Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом</b>	<b>Вирощування мікрозелені без ґрунту</b>	<b>Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок</b>
1	Смак	М'який гірчичний смак	М'який гірчичний смак	М'який гірчичний смак
2	Колір	червоне листя та білі стебла	червоне листя та білі стебла	червоне листя та білі стебла
3	Попереднє замочування	8 годин	8 годин	8 годин
4	Період проростання	4 доби	4 доби	4 доби
5	Період збору урожаю	5 діб	5 діб	6 діб

Також проростки дуже багаті вітаміном С і вітамінами групи В, також у них багато міститься заліза і амінокислот.

**Вага 100 рослин технічно стиглої мікрозелені , г  
(середнє за 2021-2022 рр.)**

Культура		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Рукола	65,7	62,3	60,4
2	Спаржа	70,1	70,0	69,2
3	Броколі	54,5	52,1	51,8
4	Мангольд	63,4	62,6	61,8
5	Салат	70,0	68,5	65,5
6	Шпинат	68,5	64,8	62,4
7	Дайкон	43,0	42,4	40,5
8	Буряк	53,7	51,7	50,4
9	Нут	79,0	77,4	74,2
10	Боби	81,0	78,4	76,3
11	Сочевиця	66,5	63,2	60,8
12	Соя	67,8	65,0	62,5
13	Льон	35,7	33,8	31,2
14	Гірчиця	42,5	40,6	39,9
15	Гречка	45,7	44,2	43,1

Аналізуючи дані щодо продуктивності мікрозелені різних культур бачимо, що при вирощуванні в ґрунті зразки усіх культур були більшою мірою забезпечені поживними речовинами, що дозволила сформувати більшу вегетативну масу. Найменш ефективним виявилось використання гідрогелевих подушок.

При вирощуванні мікрозелені важливим є термін збирання урожаю. Ми візуально визначали ступінь придатності до споживання різних варіантів мікрозелені.

Таблиця 19

***Термін збирання технічно стиглої мікрозелені , діб  
(середнє за 2021-2022 рр.)***

Культура		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом	Вирощування мікрозелені без ґрунту	Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок
1	Рукола	7	9	10
2	Спаржа	20	22	24
3	Броколі	7	9	10
4	Мангольд	8	9	10
5	Салат	10	12	12
6	Шпинат	3	4	6
7	Дайкон	6	7	7
8	Буряк	8	11	14
9	Нут	13	15	15
10	Боби	13	15	15
11	Сочевиця	9	11	11
12	Соя	5	5	6
13	Льон	10	11	12
14	Гірчиця	5	5	6
15	Гречка	9	10	11

З даних таблиці бачимо, що вирощування у ґрунті дещо прискорювало настання технічної стиглості усіх досліджуваних культур. І порівняно з вирощуванням на інших варіантах вдалося отримати урожай на 1 – 4 доби. Порівняно серед культур, найраніше дозрівали шпинат, соя, гречка, дайкон, броколі та рукола. Найпізніше у всіх варіантах дослідів дозрівала спаржа.

За смаковими властивостями також було відзначено більш яскраво виражений смак тих зразків, що вирощувалися у ґрунті. Особливо відчутною ця різниця була при дегустації (що проводили серед 50 учасників експериментальної дегустації за допомогою спеціальних анкет) мангольду, шпинату, льону та руколи.

## **РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Перед тим як вирощувати мікрозелень, потрібно з'ясувати, наскільки вигідно вирощувати і продавати мікрозелень у вашому регіоні, буде попит щодо даного товару. Спочатку доцільно знайти потенційних клієнтів. Чим більше виробник буде спілкуватися та шукати людей, що зацікавлені у мікрозелені заздалегідь, тим виробникові менше потрібно буде турбуватися щодо продажу готового мікрогрину. Більшість фермерів, котрі займаються великим вирощуванням мікрозелені, використовують зазвичай комбінацію з декількох каналів комунікацій. Якщо є змога домовитися із рестораторами щодо постійного доставлення, то буде завжди стабільний покупець.

Також можете зайнятися доставкою мікрозелені прямо у домівки до звичайних людей, котрі зацікавлені вести здоровий спосіб життя. Зараз це доцільно шукати таких клієнтів через соцмережі. Продаж у фермерських ринках також може бути доволі вигідним способом реалізувати мікрозелень.

Також можна запропонувати співпрацю ближнім продуктовим магазинам. Продаж мікрозелені оптом принесе виробникові найменшу суму коштів. Але натомість можна продати великі партії кількість мікрозелені.

Також у процесі реалізації важливим є відстеження рентабельності бізнесу. При реалізації різними способами ціни на мікрозелень будуть змінюватися.

Важливо моніторити ринок та подивитися ціну, яку пропонують конкуренти. Тоді можна зрозуміти орієнтовну собівартість та розрахувати можливу величину прибутків.

Доцільно визначити мінімальні ціни, за яких буде оптимальною окупність витрат. Доцільно у разі, коли мало конкурентів, котрі також реалізують мікрозелень, можна підвищувати ціни, поки попит на продукцію не буде знижуватися.

Важливо переконатися, про те що виробник правильно ставить ціни. Невірне ціноутворення може призводити до поганих наслідків у майбутньому.

Таблиця 20

***Економічна ефективність вирощування мікрозелені  
в контейнерах з ґрунтом у розрахунку на 1 кг готової продукції  
(середнє за 2021-2022 рр.)***

Культура		Вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом		Вирощування мікрозелені без ґрунту		Вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок	
		Собівартість	Рівень рентабельності	Собівартість	Рівень рентабельності	Собівартість	Рівень рентабельності
1	Рукола	44,68	256	45,69	247	46,20	235
2	Спаржа	50,85	267	51,47	254	53,89	236
3	Броколі	38,32	221	39,02	213	42,97	208
4	Мангольд	43,09	264	44,80	252	44,99	240

5	Салат	36,56	198	37,78	195	38,32	191
6	Шпинат	37,8	217	38,93	214	40,00	205
7	Дайкон	16,78	165	20,63	154	22,85	149
8	Буряк	17,79	167	19,04	155	21,78	143
9	Нут	27,85	178	28,52	169	30,76	162
10	Боби	32,67	170	34,71	164	35,74	157
11	Сочевиця	36,63	179	37,06	170	37,99	159
12	Соя	32,53	168	33,73	166	35,89	164
13	Льон	40,92	225	41,54	220	42,84	218
14	Гірчиця	45,83	200	46,91	193	47,67	189
15	Гречка	42,62	185	44,75	181	45,51	176

Аналізуючи дані розрахунків економічної ефективності, бачимо, що найбільш економічновиправданим є вирощування мікрозелені у ґрунті. Мінусами технології без ґрунту є досить низька врожайність, яка не окуповує у значній мірі виробничі витрати на її виробництва. При застосуванні гідрогелевих подушок, досить високі витрати на придбання цього субстрату. Порівняно серед культур, найбільш економічно доцільним є виробництво мікрозелені мангольду, руколи, спаржі, шпинату та льону. Вони користуються найбільшим попитом та надзвичайно високою ціною реалізації.

## **РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **6.1. Стан охорони праці в ПП «Маїс»**

В умовах будь-якого підприємства усі робітники мають право бути забезпеченими комфортними умовами труда згідно державних та міжнародних стандартів та вимог.

За питання охорони праці в ПП «Маїс» відповідає директор, що за сумісництвом несе виконання обов'язків спеціаліста із охорони праці. У його обов'язки входять такі питання, як проводити вступні інструктажі із охорони праці, організувати заходи із охорони праці, а також контролювати їх дотриманням.

Відповідальність у галузі рослинництва покладена у даному господарстві на головного агронома.

На підприємстві користуються наступними нормативно-правовими документами:

- Положення «Про систему управління охороною праці»;
- Положення «Про розробку інструкцій з охорони праці»;
- Положення «Про навчання, інструктажі і перевірку знань з питань охорони праці»;



- Положення «Про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими ЗІЗ».

Перед оформленням на роботу усі робітники мають проходити медичний огляд. Крім того перед початком виконання посадових обов'язків всі працівники мають проходити вступний інструктаж із питань охорони праці.

Громадський контроль щодо охорони праці здійснюють уповноважені трудовим колективом, тому що на підприємстві немає профспілки.

Усі адміністративні і санітарно-побутові приміщення розташовуються в одному центральному корпусі у межах території підприємства.

У господарстві стан охорони праці знаходиться у досить доброго стані, уся документація оформлена належним чином і за останні три роки зареєстровано лише один нещасний випадок, але не надто важкий – працівник вивихнув руку при виконанні своїх обов'язків. Керівництво досить уважно ставиться до питань трудової дисципліни і ретельно перевіряє стан працівників. Для паління в господарстві відведено спеціальні місця.

Зараз питання охорони праці потребують підвищеної уваги, адже усі роботи ускладнено воєнним станом на території України.

## **6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань в ПП**

### **«Маїс»**

Проведення аналізу щодо виробничого травматизму здійснювали на підставі трирічних звітів про кількість нещасних випадків на виробництві за 2020-2022 рр. На даний час у господарстві зафіксовано лише один нещасних випадок.

Використовуючи статистичні методи, проведемо аналіз щодо виробничого травматизму у господарстві за останні три роки роботи. Згідно до цього, маючи показники кількості працівників у три останні роки, відповідно: у 2020р. – 43 особи, 2021р. – 41 особа, 2022 р. – 41 особа. Стався один нещасний випадок у 2020 році.

Розрахуємо та занесемо у таблицю наступні дані.

1) Коефіцієнт частоти травматизму,  $K_{\text{ч}}$

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{43} \cdot 1000 = 23,$$

де  $T$  - це кількість нещасних випадків;

$P$  - це кількість працівників;

1000- це коефіцієнт перерахування на 1000 працівників.

2) Коефіцієнт важкості травматизму,  $K_{\text{в}}$

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{15}{1} = 15,$$

де  $D$  - це кількість днів непрацездатності.

3) Коефіцієнт втрат робочого часу,  $K_{\text{вт}}$

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{15}{43} \cdot 1000 = 349$$

Таблиця 21

**Аналіз виробничого травматизму в господарстві**

Показники	2020р. р.	2021р. р.	2022 р. р.
Кількість працівників, чол.	43,0	41,0	41,0
Кількість нещасних випадків	1,0	-	-
Кількість днів непрацездатності (Д): - від травматизму - від захворювання	15,0	-	-
Втрати, тис. грн.: - від травматизму - від захворювання	14,3	-	
Коефіцієнт частоти травматизму	23,0	-	-
Коефіцієнт важкості травматизму	15,0	-	-
Коефіцієнт втрат робочого часу	349,0	-	-

У зв'язку із тим, що у 2020 році при кількості робітників в господарстві 43 особи відбувся один нещасний випадок, то керівництво господарства виконало заходи, щоб уникнути подальшого травмування в наступні роки. У даний період керівництво господарства приділяє велику увагу питанням охорони праці та їх робота з цього питання є стабільною.

### **6.3 Заходи щодо поліпшення умов праці ПП «Маїс»**

З метою поліпшення стану та умов праці у ПП «Маїс» вносимо наступні пропозиції:

- потрібно проводити детальніші інструктажі, а також а більш інтенсивну пропаганду щодо питань безпеки та охорони праці;
- потрібно проводити роз'яснювальну роботу перед роботою із небезпечними для здоров'я та життя речовинами;
- потрібно вчасно проводити необхідні навчання та додаткові заняття щодо змін у законодавстві у галузі охорони праці;
- потрібно забезпечити усіх працівників якісними засобами індивідуального захисту;
- потрібно місця роботи та майданчики для відпочинку забезпечити достатньо великою ємкістю для води, збільшити якість харчування, та забезпечити робітників миючими засобами а також індивідуальними аптечками;
- потрібно проводити навчання щодо першої долікарської допомоги;
- потрібно провести навчання з надання першої психологічної допомоги в умовах війни;
- потрібно проводити постійну роз'яснювальну роботу про заходи безпеки в умовах війни;
- потрібно будувати додаткові укриття у господарстві.

## **ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Вирощування у ґрунті дещо прискорювало настання технічної стиглості усіх досліджуваних культур та формувало вищу продуктивність всіх досліджуваних культур. Порівняно з вирощуванням на інших варіантах вдалося отримати урожай на 1 – 4 доби. Порівняно серед культур, найраніше дозрівали шпинат, соя, гречка, дайкон, броколі та рукола. Найпізніше у всіх варіантах досліду дозрівала спаржа. Найвища продуктивність спостерігалась при вирощуванні мангольду, шпинату, салату, льону та руколи.

2. Найбільш економічновиправданим є вирощування мікрозелені у ґрунті. Мінусами технології без ґрунту є досить низька врожайність, яка не окупує у значній мірі виробничі витрати на її виробництва. При застосуванні гідрогелевих подушок, досить високі витрати на придбання цього субстрату. Порівняно серед культур, найбільш економічно доцільним є виробництво мікрозелені мангольду, руколи, спаржі, шпинату та льону. Вони користуються найбільшим попитом та надзвичайно високою ціною реалізації.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. За ред. О.І. Зінченка - К. Аграрна освіта, 2001 - 591 с.
2. Рослинництво з основами кормо виробництва Царенко О.М., Троценко В.І. Жатов О.Г., Жатова Г.О. Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2003 – 384с.
3. Молоцький М.Я. Васильківський С.П. Князюк В.І. Селекція і насінництво польових культур - К.: Вища школа, 1994 - 456 с.
4. Рубін С.С., Михайловський А.Г., Ступаков В.П. Землеробство. – Київ: Вища школа, 1980. – 463 с.
5. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванні / В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко [та ін.]. – Дніпропетровськ: Ін-т сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.
6. Медведев В. В. Оцінка втрат урожаю сільськогосподарських культур в Україні від переущільнення ґрунтів / В. В. Медведев, Т. М. Лактіонова, Т. Є. Линдіна // Вісник аграрної науки. – 2002. – №3. – С. 53-59.
7. Циков В. С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. – Дніпропетровськ.: ООО “ЕНЕМ”. – 2006. – 86 с.: 20 іл.
8. Ларінов Д. К. Бур'яни і боротьба з ними / Д. К. Ларінов, І. А. Макодзеба. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1957. – 236 с.
9. Ступаков В. П. Довідник по бур'янам / В. П. Ступаков. – К.: Урожай, 1984. – 190 с.
10. Шевченко М. В. Забур'яненість посівів та ефективність ресурсозберігаючого обробітку ґрунту на фоні застосування гербіцидів у сівозміні: матеріали 6-ї науково-теоретичної конф. гербологів України [“Рослини – бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур”], (Київ, 14-15 березня) / М. В. Шевченко, О. В. Івакін. – К.: Колобіг, 2008. – С. 215-220.
11. Яровенко В. В. Способи обробітку ґрунту і розміщення насіння бур'янів

- по шарах ґрунту / В. В. Яровенко // Вісник аграрної науки. – 1997. – №8. – С. 5-7.
12. Економіка виробництва (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка та ін.]; за ред. В. І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
  13. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко; За ред. О.І. Зінченка. пер. та допов К.: Аграрна освіта, 2003 р.-591 с.
  14. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області Відповідальний за випуск В.С. Циков Інститут зернового господарства УААН, 2005
  15. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Колектив авторів, Київ 2004 рік, 809 с.
  16. Шемавн'єв В. І., Ковалевська Н. І., Мороз В. В. Насінництво польових культур: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ, ДДАУ, 2004. – 232 с.
  17. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортова та посівна якість. Технічні умови. – К.: Держстандарт України.
  18. Жатов О. Г. Рослинництво з основами програмування врожаю / О. Г. Жатов, Л. Т. Глущенко, Г. О. Жатова та ін.; за ред. О. Г. Жатова. – К.: Урожай, 1995. – 256 с.
  19. Загальне землеробство: підручник / За ред. В.О. Єщенко. – К.: Вища освіта, 2004. – 336 с.
  20. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування с.-г. культур. – К.: ЦНЛ, 2004. – 730 с.
  21. First detection of *Colletotrichum gloesporioides* (penz.) Pens. & sacc. on *Liriodendron chinense* (hemsl.) Sarg. in Ukraine / М. М. Kliuchevych, Р. Ya. Chumak 1, S. M. Viger, S. G. Stolyar. *Modern Phytomorphology*. 2019. Vol. 13. P. 9–12. DOI: 10.5281 / zenodo.20190103. URL: <https://www.phytomorphology.com/articles/First-detection-of-colletotrichum-gloesporioides-penz-pens-sacc-on-liriodendron-chinense-hemsl-sarg-in-ukraine.pdf>.
  22. Protection of winter spelt against fungal diseases under organic production of

- phyto-products in the Ukrainian polissia / M. M. Kliuchevych, Yu. A. Nykytiuk, S. H. Stoliar, S. V. Retman, S. M. Vygera. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. Vol. 10(1). P. 267–272. URL: <https://www.ujecology.com/articles/protection-of-winter-spelt-against-fungal-diseases-under-organic-production-of-phytoproducts-in-the-ukrainian-polissia.pdf>.
23. Most recent detection of invasive species *Erysiphe palczewskii* (Jacz.) u. Braun et s. Takam. on *Robinia pseudoacacia* L. in Ukraine / M. M. Kliuchevych, S. H. Stoliar, P. Ya. Chumak, S. M. Vigera. Modern Phytomorphology. 2020. Vol. 14. P. 85–92. URL: <https://www.phytomorphology.com/articles/most-recent-detection-of-invasive-species-erysiphe-palczewskii-jacz-u-braun-et-s-takam-on-robinia-pseudoacacia-l-in-ukra.pdf>.
24. Species Composition and Noxiousness of Segetal Vegetation in Winter Rye
25. Agrocoenoses in the Central Ukrainian Polissia. M. M. Kliuchevych, S. H. Stoliar, O. Yu. Hrytsenko, S. V. Retman, H. M. Tkalenko, L. V. Bilotserkivska. Ukrainian Journal of Ecology . 2020. № 10(2), P. 112–117. URL: <https://www.ujecology.com/articles/species-composition-and-noxiousness-of-segetal-vegetation-in-winter-rye-agrocoenoses-in-the-central-ukrainian-polissia.pdf>.
26. Biological, Trophological, Ecological and Control Features of Horse-Chestnut Leaf Miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic.) / N. Lesovoy, V. Fedorenko, S. Vigera, P. Chumak, M. Kliuchevych, O. Strygun, S. Stoliar, M. Retman, L. Vagaliuk. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. Vol. 10(3). P. 24–27..
27. Lesovoy N., Sykalo O., Chumak P., Vigera S., Kliuchevich M. The Mediterranean Butterfly *Phyllonorycter platani* (Staudinger, 1870) in the Fomin Botanic Garden. Russian Journal of Biological Invasions. 2019. Vol. 10, № 1, pp. 104–107.
28. Бурда Р. І. Функціональний принцип класифікації рослинних ресурсів.
29. Інтродукція, селекція та захист рослин : матер. другої міжнар. наук. конф. , 2009. С. 140–145.



30. Гойчук О.І. Продовольча безпека : монографія. Житомир : Полісся, 2004. 348 с.
31. Остапенко О. А., Алексеєва Я. В. Формування напрямів підвищення продовольчої безпеки з урахуванням міжнародного досвіду. Актуальні проблеми державного управління зб. наук. праць. Одеса : ОРІДУ НАДУ, 2015. № 3(63). С. 198–202.
32. Лушпаєв С. О. Поняття продовольчої безпеки за законодавством зарубіжних держав. ФЛ. 2015. № 3. С. 135–142.
33. Основні вимоги законодавства ЄС до безпеки та якості товарів / Представництво України при ЄС та Європейського співтовариства з Атомної енергії: URL : <http://ukraine.eu.mfa.gov.ua/ua/Ukraine+-+EU+export-import+helpdesk+/Non-tariff+regulation/>