

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра екології та ботаніки

До захисту
допускається
Завідувач кафедри
екології та ботаніки
Скляр В.Г. _____

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим рівнем вищої освіти

На тему: **«ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ФОП КОВАЛЬ Ю.І.
СУМСЬКОГО РАЙОНУ, СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Виконав: _____
(підпис)

__Коваль М.Ю.__
(Прізвище, ініціали)

Група:

__ЕКО2301МВН__

Науковий керівник: _____
(підпис)

__Клименко Г.О.__
(Прізвище, ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра екології та ботаніки

Освітній ступінь – «Магістр»

Спеціальність – 101 “Екологія”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедрою _____ Скляр В. Г.

“ ____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентів

Ковалю Максиму Юрійовичу

1. Тема роботи «ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ФОП КОВАЛЬ Ю.І. СУМСЬКОГО РАЙОНУ, СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Затверджено наказом по університету від “ ____ ” _____ 20__ р. №_

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру _____

3. Вихідні дані до роботи: *літературні джерела, погодні умови для Сумської області за вегетаційний сезон 2023 року, база даних вимірювання качанів кукурудзи.*

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: 1) Провести візуальну оцінку посівів кукурудзи гібриду П8521 (P8521); 2) Провести морфометричний аналіз посівів кукурудзи та оцінити її продуктивність в умовах ФОП Коваль Ю.І.; 3) За літературними даними визначити основні успішні стратегії щодо екологізації вирощування кукурудзи в світі та в Україні; 4) Зробити висновки та надати пропозиції щодо екологізації технології вирощування кукурудзи в малих господарствах на прикладі ФОП Коваль Ю.І.

Керівник дипломної роботи _____ (Г.О. Клименко)

Завдання прийняв до виконання _____ (М.Ю. Коваль)

Дата отримання завдання “ ____ ” _____ 202__ р.

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ФОП КОВАЛЬ Ю.І. СУМСЬКОГО РАЙОНУ, СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Анотація. Кукурудза є однією з найважливіших сільськогосподарських культур в Україні, яка відіграє значну роль у забезпеченні продовольчої безпеки та розвитку економіки країни. Однак, інтенсивне вирощування кукурудзи може призводити до негативних наслідків для довкілля, таких як ерозія ґрунтів, забруднення водних ресурсів, втрата біорізноманіття та збільшення викидів парникових газів. Тому екологізація технології вирощування кукурудзи є актуальним завданням для забезпечення сталого розвитку сільського господарства та збереження природних ресурсів. Екологізація вирощування кукурудзи є важливим напрямком сталого розвитку сільського господарства, особливо в умовах малих господарств, які мають обмежені ресурси та можливості для впровадження дорогих екологічних технологій.

Метою роботи є аналіз стану довкілля та розробка рекомендацій щодо екологізації елементів технології вирощування кукурудзи в умовах ФОП Коваль Ю.І. Сумського району, Сумської області. Об'єкт дослідження – процес вирощування кукурудзи в умовах ФОП Коваль Ю.І. Предмет дослідження – екологічні аспекти технології вирощування кукурудзи. У роботі використані такі методи дослідження: аналіз літературних джерел, польові дослідження, статистичний аналіз.

В роботі вперше проведено комплексну оцінку стану довкілля в умовах ФОП Коваль Ю.І. та запропоновано конкретні заходи щодо екологізації вирощування кукурудзи. Результати дослідження можуть бути використані для покращення екологічної стійкості та економічної ефективності вирощування кукурудзи в малих господарствах Сумської області.

Ключові слова: кукурудза, екологізація, малі господарства, стійкий розвиток, Сумська область.

ECOLOGIZATION OF MAIZE CULTIVATION TECHNOLOGY IN THE CONTEXT OF FOP KOVAL YU.I. IN SUMY DISTRICT, SUMY REGION

Abstract. Maize is one of the most important agricultural crops in Ukraine, playing a significant role in ensuring food security and economic development of the country. However, intensive maize cultivation can lead to negative environmental consequences, such as soil erosion, water pollution, biodiversity loss, and increased greenhouse gas emissions. Therefore, ecologization of maize cultivation technology is a pressing issue for ensuring sustainable agricultural development and preserving natural resources. The ecologization of maize cultivation is a crucial aspect of sustainable agricultural development, particularly for small farms with limited resources and capabilities to implement expensive eco-friendly technologies.

The objective of this work is to analyze the environmental conditions and develop recommendations for the ecologization of maize cultivation elements in the context of FOP Koval Yu.I. in the Sumy district, Sumy region. The object of the research is the process of maize cultivation in the conditions of FOP Koval Yu.I. The subject of the research is the ecological aspects of maize cultivation technology. The following research methods were used in the work: analysis of literary sources, field research, and statistical analysis.

This work is the first to conduct a comprehensive assessment of the environmental conditions in the context of FOP Koval Yu.I. and propose specific measures for the ecologization of maize cultivation. The research results can be used to improve the environmental sustainability and economic efficiency of maize cultivation in small farms in the Sumy region.

Keywords: maize, ecologization, small farms, sustainable development, Sumy region.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	3
ЗМІСТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	8
1.1. Екологізація вирощування кукурудзи – основні напрямки	8
1.2. Вирощування кукурудзи в світі та в Україні – сучасний стан та перспективи	9
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	13
2.1. Характеристика кукурудзи як біологічного виду	13
2.2. Характеристика погодних умов регіону проведення дослідження	15
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	18
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	21
4.1. Основні морфометричні показники кукурудзи в умовах ФОП Коваль Ю.І.	21
4.2. Екологізація вирощування кукурудзи – передовий світовий та український досвід	24
4.3. Методи екологізації вирощування кукурудзи для малих господарств – на прикладі ФОП Коваль Ю.І.	35
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	40
ДОДАТКИ	44

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність екологізації вирощування кукурудзи в малих господарствах зумовлена необхідністю забезпечення сталого розвитку сільського господарства та збереження довкілля [4, 8, 13, 29 та ін]. Малі господарства відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни, проте вони часто мають обмежені ресурси та можливості для впровадження дорогих екологічних технологій. Тому особливо важливо розробляти та впроваджувати доступні та ефективні методи екологізації, які дозволять малим господарствам зменшити негативний вплив на довкілля, покращити якість продукції та підвищити свою конкурентоспроможність. Це сприятиме не лише збереженню природних ресурсів, а й забезпеченню стабільного розвитку сільських територій та підвищенню добробуту населення.

Мета роботи: дослідження за темою роботи були спрямовані на вивчення процесів оптимізації технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Сумської області (Сумський район).

Виходячи з мети роботи нами були поставлені наступні **завдання** дослідження:

- 1) Провести візуальну оцінку посівів кукурудзи гібриду П8521 (P8521);
- 2) Провести морфометричний аналіз посівів кукурудзи та оцінити її продуктивність в умовах ФОП Коваль Ю.І.;
- 3) За літературними даними визначити основні успішні стратегії щодо екологізації вирощування кукурудзи в світі та в Україні;
- 4) Зробити висновки та надати пропозиції щодо екологізації технології вирощування кукурудзи в малих господарствах на прикладі ФОП Коваль Ю.І.

Практичне значення одержаних результатів: за результатами досліджень агрофірмам регіону запропоновано використовувати сівозміну, а також таких як оптимізація системи удобрення, ресурсозберігаючі технології

обробітку ґрунту, ефективне використання водних ресурсів та збереження біорізноманіття

Особистий внесок. Здобувачем особисто проведені польові дослідження, пошук і обробку літературних даних за темою, зібрано первинні дані, які потім були опрацьовані і надані висновки по роботі.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень оприлюднені на науково-практичній конференції викладачів, аспірантів та студентів СНАУ, м. Суми. За темою дипломної роботи були опубліковані тези:

Коваль М. Ю., Клименко Г. О. Оцінка вирощування кукурудзи в світі та в Україні. *Матеріали НПК викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14-16 травня 2024 р.) Суми, 2024. С. 52. (Додаток А).*

Структура та обсяг роботи. Робота складається із вступу, 4 розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг роботи складає 47 сторінок з яких 44 сторінки основного тексту, рисунків – 2, таблиць – 2, додатків – 1. У списку літератури наведено 43 використаних джерел, з яких 24 іноземними мовами.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

1.1. Екологізація вирощування кукурудзи – основні напрямки

Екологізація вирощування кукурудзи – це комплекс заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу на довкілля та підвищення стійкості агроценозів. До основних напрямків належать [2, 15, 33]:

1. Оптимізація системи удобрення, яка розуміє під собою зменшення норм мінеральних добрив, застосування органічних добрив та використання біологічних препаратів [7, 31].

Використання точних норм внесення добрив на основі агрохімічного аналізу ґрунту та потреб рослин дозволяє уникнути надмірного внесення та зменшити ризик забруднення навколишнього середовища. Внесення органічних добрив (гній, компост, сидерати) покращує родючість ґрунту, підвищує його біологічну активність та зменшує потребу в мінеральних добривах. Застосування біопрепаратів, що містять корисні мікроорганізми, сприяє покращенню живлення рослин, підвищує їх стійкість до хвороб та шкідників, а також зменшує потребу в хімічних засобах захисту рослин.

2. Застосування ресурсозберігаючих технологій обробітку ґрунту включають в себе мінімальний обробіток ґрунту (зменшення кількості механічних обробітків дозволяє зберегти структуру ґрунту, зменшити ерозію та втрати вологи) та No-till та Strip-till технології (передбачають відмову від оранки або обробіток лише вузьких смуг ґрунту, що сприяє збереженню органічної речовини, покращенню водного режиму та зменшенню витрат палива) [8, 21].

3. Використання стійких до хвороб та шкідників сортів та гібридів кукурудзи – селекція на стійкість (вирощування сортів та гібридів, стійких до основних хвороб та шкідників, дозволяє зменшити потребу в хімічних засобах захисту рослин) та використання біологічних методів захисту

(застосування ентомофагів, антагоністів та інших біологічних агентів сприяє контролю шкідників та хвороб без використання хімічних препаратів) [26, 27].

4. Впровадження сівозмін, як класичного чергування культур. Чергування кукурудзи з іншими культурами (бобові, зернові, олійні) сприяє покращенню фітосанітарного стану ґрунту, зменшує ризик розвитку хвороб та шкідників, а також підвищує родючість ґрунту [1, 24].

5. Ефективне використання водних ресурсів, яке включає в себе крапельне зрошення (ця технологія дозволяє точно дозувати полив та зменшити витрати води) та збір та використання дощової води (встановлення систем збору дощової води дозволяє раціонально використовувати водні ресурси та зменшити залежність від поливу).

6. Використання сучасних технологій моніторингу та прогнозування – метеостанції та датчики (дозволяють отримувати точну інформацію про погодні умови та стан ґрунту, що допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо поливу, внесення добрив та захисту рослин) та програмне забезпечення для аналізу даних (використання спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє аналізувати дані з метеостанцій та датчиків, прогнозувати розвиток хвороб та шкідників, а також оптимізувати технологічні процеси) [9, 25].

1.2. Вирощування кукурудзи в світі та в Україні – сучасний стан та перспективи

Кукурудза є однією з найважливіших сільськогосподарських культур у світі, що займає провідні позиції як за обсягами виробництва, так і за площею посівів. Її значення обумовлене широким спектром використання: від харчової промисловості та кормовиробництва до виробництва біопалива та інших промислових продуктів [10, 20].

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), світове виробництво кукурудзи у 2023 році досягло рекордних 1,22 мільярда тонн. Лідерами з виробництва є США, Китай та Бразилія, на які

припадає понад 60% світового обсягу. Інші важливі виробники кукурудзи включають Аргентину, Україну, Індію, Мексику, Індонезію, Південну Африку та Європейський Союз.

Україна традиційно є одним з провідних виробників та експортерів кукурудзи у світі [18, 19]. За останні десятиліття спостерігається стабільне зростання виробництва кукурудзи в країні, що обумовлено сприятливими кліматичними умовами, наявністю родючих ґрунтів та розвитком сучасних технологій вирощування.

За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, у 2023 році врожай кукурудзи в Україні склав близько 40 мільйонів тонн, що є одним з найвищих показників за всю історію країни. Основні регіони вирощування кукурудзи в Україні - це центральні та південні області, зокрема Черкаська, Полтавська, Кіровоградська, Дніпропетровська та Одеська [13, 32].

Вирощування кукурудзи має значний потенціал для подальшого розвитку як у світі, так і в Україні. Зростання населення планети та підвищення попиту на продукти харчування, корми та біопаливо стимулюватимуть збільшення виробництва кукурудзи. В Україні перспективи розвитку пов'язані з впровадженням сучасних технологій, покращенням селекції та насінництва, а також розширенням площ під вирощуванням цієї культури.

Вирощування кукурудзи в Україні, незважаючи на сприятливі природні умови та значний потенціал, стикається з низкою викликів та проблем, які можуть суттєво впливати на врожайність та економічну ефективність виробництва [11, 16].

1. Кліматичні зміни та екстремальні погодні явища:

Збільшення частоти та інтенсивності посух, особливо у південних регіонах України, призводить до зниження врожайності кукурудзи. Наприклад, посуха 2020 року спричинила втрати врожаю кукурудзи на рівні 30-40% у деяких областях.

Надмірні опади можуть призводити до підтоплення полів, затримки посівних робіт та розвитку хвороб, що також негативно впливає на врожайність. Повені 2023 року на заході України призвели до значних втрат посівів кукурудзи.

Такі екстремальні погодні явища як град та сильні вітри можуть пошкодити або знищити посіви кукурудзи, особливо на пізніх стадіях розвитку.

2. Шкідники та хвороби.

Стебловий кукурудзяний метелик є однією з основних загроз для кукурудзи в Україні. Його гусениці пошкоджують стебла та качани, що призводить до зниження врожайності та якості зерна.

Личинки кукурудзяного жука пошкоджують кореневу систему кукурудзи, що призводить до затримки росту та розвитку рослин.

Фузаріоз качанів – це грибкове захворювання, яке вражає качани кукурудзи, призводячи до зниження врожайності та якості зерна, а також до накопичення мікотоксинів, небезпечних для здоров'я людей та тварин.

3. Екологічні проблеми.

Інтенсивний обробіток ґрунту та відсутність рослинних решток на поверхні поля сприяють ерозії ґрунтів, особливо на схилових ділянках. Використання пестицидів та мінеральних добрив може призводити до забруднення поверхневих та підземних вод, що негативно впливає на екосистеми та якість питної води. Монокультура кукурудзи та використання хімічних засобів захисту рослин призводять до зменшення біорізноманіття на полях та прилеглих територіях.

4. Економічні та логістичні проблеми.

Зростання цін на паливо, добрива та засоби захисту рослин збільшує витрати на виробництво кукурудзи та знижує його рентабельність. Обмежений доступ до портів та висока вартість транспортування ускладнюють експорт кукурудзи та знижують її ціну на внутрішньому ринку.

Військові дії на сході України призвели до втрати значних площ сільськогосподарських угідь, руйнування інфраструктури та ускладнення логістики, що негативно вплинуло на виробництво та експорт кукурудзи.

Кукурудза є стратегічно важливою культурою для світової та української економіки. Розвиток її виробництва має значний потенціал, але вимагає вирішення низки викликів та проблем, пов'язаних зі зміною клімату, шкідниками та хворобами, а також екологічними аспектами. Впровадження сучасних технологій, покращення селекції та насінництва, а також дотримання принципів сталого розвитку дозволять забезпечити подальше зростання виробництва кукурудзи та її ефективне використання [12, 30].

Вирощування кукурудзи в Україні стикається з низкою викликів та проблем, які потребують комплексного вирішення. Впровадження сучасних технологій, покращення селекції та насінництва, а також дотримання принципів сталого розвитку дозволять підвищити ефективність та екологічну безпеку виробництва кукурудзи в Україні.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика кукурудзи як біологічного виду

Кукурудза (*Zea mays* L.) – це однорічна трав'яниста рослина родини злакових (Poaceae), яка є однією з найважливіших сільськогосподарських культур у світі. Вона має ряд біологічних особливостей, які визначають її цінність та широке використання [14, 28].

Стебло прямостояче, міцне, заввишки від 0,5 до 5 метрів, залежно від сорту та умов вирощування. Листя велике, лінійне, розташоване почергово на стеблі. Кукурудза має однодомні квітки, тобто чоловічі та жіночі квітки розташовані на одній рослині. Чоловічі квітки зібрані у волоть на верхівці стебла, а жіночі - у качани, що розвиваються в пазухах листків. Плід – зернівка, яка може бути різного кольору (жовтого, білого, червоного, чорного) та форми (кулястої, зубоподібної, кременистої) [3, 5].

Кукурудза – це теплолюбна, світлолюбна та вологолюбна рослина, яка має певні вимоги до умов вирощування. Її екологічні особливості визначають ареал поширення, продуктивність та стійкість до несприятливих факторів середовища [17, 23].

Кукурудза є однією з найбільш теплолюбних зернових культур. Для проростання насіння необхідна температура ґрунту не нижче 8-10°C, а оптимальна температура для росту та розвитку становить 20-30°C. Кукурудза чутлива до заморозків, особливо на ранніх стадіях розвитку.

Кукурудза вимагає великої кількості сонячного світла для фотосинтезу та формування високого врожаю. Недостатнє освітлення призводить до зниження врожайності, погіршення якості зерна та збільшення ризику захворювань.

Кукурудза є вологолюбною культурою, особливо в період цвітіння та формування качанів. Недостатнє зволоження ґрунту в ці періоди може призвести до значного зниження врожайності. Однак, надмірне зволоження

також негативно впливає на розвиток рослин, спричиняючи загнивання кореневої системи та розвиток грибкових захворювань.

Кукурудза найкраще росте на родючих, добре дренованих ґрунтах з нейтральною або слабокислою реакцією. Вона чутлива до засолення та ущільнення ґрунту.

Кукурудза має певну стійкість до посухи, високих температур та деяких хвороб і шкідників. Однак, тривалий вплив цих факторів може призвести до зниження врожайності та якості зерна.

Кукурудза може відігравати позитивну роль у збереженні ґрунтів, запобігаючи їх ерозії завдяки розвиненій кореневій системі та густому листяному покриву. Але інтенсивне вирощування кукурудзи з використанням великої кількості мінеральних добрив та пестицидів може призводити до забруднення ґрунтів та водних ресурсів, а також до зменшення біорізноманіття [26, 31].

Екологічні особливості кукурудзи визначають її агроекологічні вимоги та вплив на навколишнє середовище. Для забезпечення сталого та екологічно безпечного вирощування кукурудзи необхідно враховувати ці особливості та застосовувати відповідні агротехнічні прийоми, такі як мінімальний обробіток ґрунту, оптимізація системи удобрення, використання стійких сортів та гібридів, сівоzmіна та інші.

Кукурудза використовується для виробництва різноманітних продуктів харчування, таких як крупи, борошно, олія, крохмаль, сиропи, консерви тощо. Кукурудзяне зерно та силос є цінним кормом для сільськогосподарських тварин. Також використовується для виробництва біопалива, біопластику, паперу, клею та інших промислових продуктів. Деякі компоненти кукурудзи мають лікувальні властивості та використовуються у фармацевтичній промисловості [32].

Кукурудза є важливою сільськогосподарською культурою з унікальними біологічними особливостями, що визначають її широке використання в різних галузях. Розуміння цих особливостей дозволяє

оптимізувати технології вирощування кукурудзи, підвищити її врожайність та якість продукції, а також зменшити негативний вплив на довкілля [28].

2.2. Характеристика погодних умов регіону проведення дослідження

Сума позитивних температур за період, коли середньодобова температура буває вище 10° складає 2510° . Гідротермічний коефіцієнт за період з температурою вище 10° дорівнює 1,1-1,2.

Найбільш холодними місяцями є січень та лютий, абсолютний мінімум температури повітря мінус $32,9^{\circ}$ спостерігався в 1956 році у лютому і мінус $33,5^{\circ}$ у 1964 році в березні. Зима звичайно настає в другій декаді листопада. Стійкий сніжний покрив згідно середньо багаторічними даними встановлюється в середині грудня. Тривалість періоду зі стійким сніжним покривом складає в середньому 103 дні. Висота сніжного покриву досягає в середньому 20 см, максимальна висота – 45 см, а мінімальна 1-5 см. Розподіл снігу на більшій частині території нерівномірний.

Максимальна глибина промерзання на рівних ділянках досягає 135 см, мінімальна – 40 см, середня – 88 см.

У вигляді снігу випадає 30-35 % річних опадів, що при сприятливих умовах водопоглинання створюють значні запаси продуктивної вологи в ґрунті й забезпечують рослини луків вологою.

Зима сніжна, характеризується нестабільною погодою. Поряд з низькими негативними температурами від мінус 20° до мінус 30° мають місце часті відлиги з температурою $+4^{\circ}$, $+5^{\circ}$. Часто при відлигах спостерігається випадання дощу. Довжина безморозного періоду складає близько 155 днів.

Початком весни вважається дата стійкого переходу середньодобової температури через 0° у бік підвищення.

Аналіз погодних умов протягом вегетаційного сезону 2023 року представлений на Рис. 2.1. Кількість днів із середньою температурою вище 5°

досягає 199, з температурою вище 10° – 156. Останні весняні заморозки в повітрі спостерігаються в третій декаді квітня, в окремі роки – травня.

Перехід середньодобової температури через +5° відповідає початку літнього періоду, тривалість якого в середньому складає 114 днів.

Абсолютний максимум температури повітря 38° зареєстрований у серпні. Заморозки в літній період спостерігаються дуже рідко. Найнижча температура повітря влітку відзначалася в 1966 році в третій декаді серпня, плюс 1,2°.

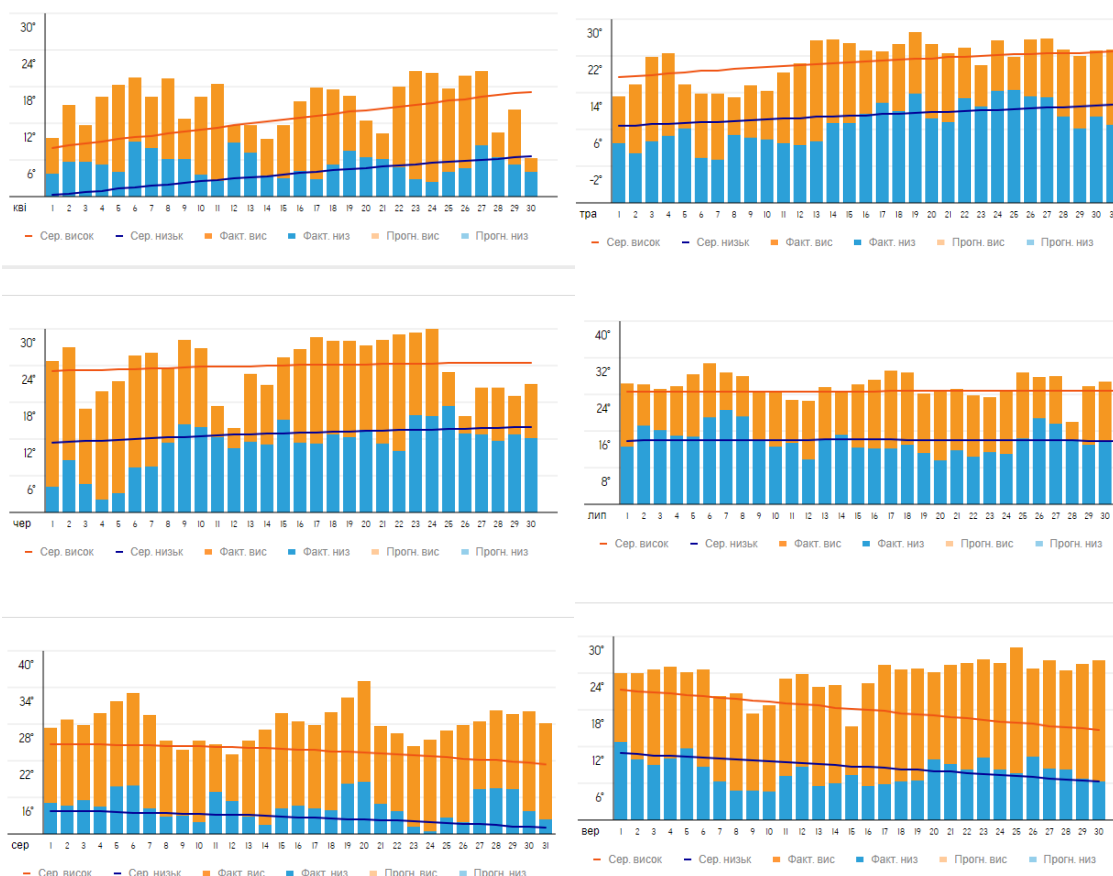


Рис. 2.1. Погодні умови в Сумській області протягом вегетаційного періоду 2023 року [13]

У 2023 році початок весни характеризувався поступовим підвищенням температури, з можливими нічними заморозками в березні та на початку квітня. У квітні та травні температура повітря продовжувала зростати,

досягаючи середніх денних значень 15-20°C. Кількість опадів була помірною, з можливими короткочасними зливами та грозами.

Літні місяці були теплими, з середніми денними температурами 25-30°C. У липні та серпні можливі періоди спеки з температурами вище 30°C. Кількість опадів була нерівномірною, з чергуванням періодів посухи та дощів.

На початку осені температура поступово знижувалася, досягаючи середніх денних значень 10-15°C у вересні. У жовтні та листопаді температура продовжувала знижуватися, з'являлися перші нічні заморозки. Кількість опадів була помірною, з можливими затяжними дощами у листопаді.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводились в умовах ФОП Коваль Ю.І. Сумського району Сумської області. Загальна посівна площа господарства складає близько 50 га.

Для посіву використовували насіння гібриду кукурудзи П8521 (P8521), його характеристика наведена в табл. 3.1 [6].

Таблиця 3.1. Гібрид кукурудзи П8521 (P8521)

Селекція	Піонер
Призначення	Зерно
Насіння	Зубоподібне
ФАО	220
Тип гібриду	Простий
Потенціал врожайності	13-15 т/га
Стійкість до посухи	Дуже висока
Кількість насіння в мішку, шт	80 000
Варіанти оплати	Післяплата при отриманні, безготівковий розрахунок з ПДВ

Це простий гібрид кукурудзи зернового напрямку з дуже доброю вологовіддачею зерна (Рис. 3.1.). Має дуже високі показники якості та кількості отриманого врожаю. Рослини середньої висоти, з оптимальним кріпленням качанів. Демонструє відмінні показники посухостійкості. Характеризується стійким імунітетом до поширених захворювань кукурудзи (гельмінтоспоріоз, запорошена сажка). Рекомендується уникати дуже ранніх і дуже пізніх термінів посіву. Підходить для вирощування на всій території України [22].

Гібрид кукурудзи П8521 (P8521) - це середньоранній гібрид зубоподібного типу зерна, призначений для вирощування на зерно. Він

відзначається високою врожайністю, яка потенційно може досягати 9 т/га за сприятливих умов.



Рис. 3.1. Гібрид кукурудзи П8521 (P8521) від виробника "Піонер (Pioneer)"

Цей гібрид добре адаптований до умов недостатнього зволоження завдяки своїй посухостійкості. Він також демонструє стійкість до деяких поширених хвороб кукурудзи, таких як гельмінтоспоріоз та пухирчаста сажка, що зменшує потребу в хімічних засобах захисту рослин [13].

П8521 підходить для вирощування в монокультурі, що спрощує сівозміну та знижує ризик розвитку хвороб та шкідників. Однак, він не придатний для мінімального обробітку ґрунту і вимагає традиційної системи обробітку з оранкою та культиваціями.

Загалом, гібрид П8521 є перспективним варіантом для вирощування в умовах України, особливо в регіонах з недостатнім зволоженням. Його висока врожайність, стійкість до посухи та хвороб, а також можливість вирощування в монокультурі роблять його привабливим для сільськогосподарських виробників.

Гібрид кукурудзи П8521 (P8521) демонструє високу стійкість до посухи, що оцінюється в 10 балів. Крім того, він толерантний до таких поширених хвороб, як гельмінтоспоріоз та пухирчаста сажка.

Рекомендована густина рослин на період збирання залежить від рівня вологозабезпечення:

- За достатнього рівня вологи рекомендується густина 80-90 тисяч рослин на гектар.
- За недостатнього рівня вологи оптимальна густина становить 65-70 тисяч рослин на гектар.

Таким чином, гібрид П8521 характеризується високою адаптивністю до стресових умов, зокрема посухи, та стійкістю до деяких важливих хвороб, що робить його привабливим для вирощування в різних агрокліматичних зонах України.

Протягом вегетаційного періоду проводились спостереження за посівами кукурудзи, які включали візуальне обстеження посівів, визначення густоти стояння, відбір початків кукурудзи і подальше встановлення основних метричних параметрів.

Математичну обробку статистичних даних проводили з використанням сучасних комп'ютерних програм, типу Statgraphics for DOS, Statgraphics for Windows, SPSS, SigmaStat, MiniTab, Excel, Statistica for Windows.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1. Основні морфометричні показники кукурудзи в умовах ФОП Коваль Ю.І.

Дослідження посівів кукурудзи в умовах ФОП Коваль Ю.І. проводились протягом вегетаційного сезону 2023 року. Усього було засіяно гібридом П8521 близько 50 га. В господарстві застосовується сівозміна з такими культурами, як соняшник та соя. Середні значення за основними морфометричними параметрами представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. Основні морфометричні параметри гібриду кукурудзи П8521 в умовах ФОП Коваль Ю.І.

Основні статистичні показники	Висота рослини, м	К-ть качанів кукурудзи, шт	Довжина качана, см
Середнє арифметичне та його похибка	2,58±0,026	1,20±0,133	17,38±0,655
Мінімальне значення	2,45	1,00	12,50
Максимальне значення	2,68	2,00	19,50
Дисперсія	0,007	0,178	5,14
Коефіцієнт варіації, %	3,15	35,14	13,05

Середня висота рослин становила приблизно 2,5 метра. Коефіцієнт варіації для цього показника був найнижчим, трохи більше 3%, що свідчить про відносно невелику варіабельність цього показника серед досліджуваних рослин. Це вказує на те, що більшість рослин мали висоту, близьку до середнього значення, і лише незначна частина суттєво відхилялася від нього. Така однорідність висоти рослин може бути сприятливою для механізованого збирання врожаю.

На кожній рослині формувалося від 1 до 2 качанів. Коефіцієнт варіації для цього показника був найвищим, що вказує на значну різницю в кількості качанів між окремими рослинами. Це може бути пов'язано з різними факторами, такими як генетичні особливості гібрида, неоднорідність умов вирощування на полі або вплив стресових факторів під час вегетації.

Довжина качанів варіювала від 12 до 19 см. Дисперсія для цього показника була найвищою, що також підтверджує значну варіабельність розмірів качанів. Це може впливати на загальну врожайність рослин, оскільки більші качани зазвичай містять більше зерна.

Найменшу дисперсію мав показник висоти рослини, що свідчить про його відносну стабільність у порівнянні з іншими досліджуваними характеристиками.

Ці дані дозволяють зробити висновок про те, що гібрид кукурудзи, який досліджувався, характеризується відносно однорідною висотою рослин, що є позитивним фактором для механізованого збирання врожаю. Однак, значна варіабельність щодо кількості та розмірів качанів може впливати на загальну врожайність та якість зерна. Це може бути пов'язано як з генетичними особливостями гібрида, так і з впливом агрокліматичних та агротехнічних факторів. Подальші дослідження допоможуть визначити оптимальні умови вирощування цього гібрида для досягнення максимальної врожайності та якості продукції.

Проведений аналіз морфологічних та агрономічних характеристик гібрида кукурудзи П8521, а також оцінка погодних умов та особливостей господарства ФОП Коваль Ю.І. дозволяють зробити наступні висновки та рекомендації щодо екологізації його вирощування:

Отримана врожайність близько 8 т/га свідчить про добру адаптивність гібрида до умов господарства та ефективність застосовуваних агротехнологій.

Висока стійкість гібрида до посухи (10 балів) є важливою перевагою в умовах Сумського району, де періодично спостерігаються посушливі періоди.

Стійкість до гелмінтоспориозу та пухирчастої сажки дозволяє зменшити використання хімічних засобів захисту рослин та знизити негативний вплив на довкілля.

Вирощування кукурудзи в сівозміні з соняшником та соєю сприяє покращенню фітосанітарного стану ґрунту, зменшує ризик розвитку хвороб та шкідників, а також підвищує родючість ґрунту.

Проведення агрохімічного аналізу ґрунту та розрахунок точних норм внесення добрив дозволить уникнути їх перевитрат та зменшити ризик забруднення ґрунтових вод. Також доцільно розглянути можливість використання органічних добрив та біопрепаратів для покращення живлення рослин та підвищення родючості ґрунту.

Враховуючи, що гібрид П8521 не придатний до мінімального обробітку ґрунту, слід звернути увагу на інші ресурсозберігаючі технології, такі як Strip-till, які дозволяють зменшити кількість механічних обробітків та зберегти структуру ґрунту.

В умовах можливих посушливих періодів важливо забезпечити ефективне використання водних ресурсів. Це може включати впровадження крапельного зрошення, збір та використання дощової води, а також вибір сортів та гібридів з підвищеною посухостійкістю.

Для зменшення негативного впливу монокультури кукурудзи на біорізноманіття можна рекомендувати створення буферних зон з багаторічними травами або лісосмуг навколо полів, а також використання біологічних методів захисту рослин.

Вирощування гібрида кукурудзи П8521 в умовах ФОП Коваль Ю.І. має добрі перспективи завдяки високій врожайності та стійкості до стресових факторів. Застосування сівозміни є позитивним кроком в напрямку екологізації виробництва. Для подальшого підвищення екологічної стійкості

та ефективності господарства рекомендується впровадження додаткових заходів з екологізації, таких як оптимізація системи удобрення, ресурсозберігаючі технології обробітку ґрунту, ефективне використання водних ресурсів та збереження біорізноманіття.

4.2. Екологізація вирощування кукурудзи – передовий світовий та український досвід

Зменшення норм мінеральних добрив є одним з ключових напрямків екологізації вирощування кукурудзи. Цей метод дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля, покращити якість ґрунту та підвищити ефективність використання ресурсів.

Надмірне внесення мінеральних добрив призводить до низки негативних наслідків. Нітрати та інші компоненти добрив можуть проникати у ґрунтові води, що загрожує їхньому забрудненню та негативно впливає на якість питної води. Надлишок поживних речовин у водоймах, спричинений зливом добрив з полів, призводить до бурхливого росту водоростей, зниження рівня кисню у воді та загибелі риби та інших водних організмів. Надмірне використання мінеральних добрив може негативно впливати на ґрунтову мікрофлору та фауну, що погіршує родючість ґрунту та знижує його здатність до самовідновлення.

Зменшення норм внесення мінеральних добрив дозволяє уникнути цих негативних наслідків та забезпечити більш збалансоване живлення рослин.

В Україні в умовах ФОП "Зелений гай" (Чернігівська область) господарство успішно перейшло на систему точного землеробства, що дозволяє вносити добрива лише в тих кількостях, які необхідні рослинам. Це дозволило зменшити витрати на добрива на 30% та підвищити врожайність кукурудзи на 15% [15].

ТОВ "Агрофірма "Нива" (Полтавська область) впровадило технологію вирощування кукурудзи з використанням сидератів, що дозволило зменшити норми внесення мінеральних добрив на 50% без втрати врожайності [7].

The Rodale Institute (США) проводить дослідження з органічного землеробства та демонструє, що вирощування кукурудзи без використання мінеральних добрив є можливим та економічно вигідним. Європейський Союз впроваджує політику зменшення використання мінеральних добрив у сільському господарстві для захисту довкілля та здоров'я людей [32].

Зменшення норм мінеральних добрив є ефективним методом екологізації вирощування кукурудзи, який дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля, покращити якість ґрунту та підвищити ефективність використання ресурсів. Цей метод успішно застосовується як в Україні, так і за кордоном, і може бути рекомендований для впровадження у ФОП Коваль Ю.І. Сумського району.

Збільшення використання органічних добрив, таких як гній, компост, перегній, сидерати та інші, є одним з найефективніших методів екологізації вирощування кукурудзи. Цей підхід дозволяє покращити родючість ґрунту, підвищити його біологічну активність, зменшити потребу в мінеральних добривах та знизити негативний вплив на довкілля.

Органічні добрива містять комплекс поживних речовин, необхідних для росту та розвитку рослин. Вони також покращують структуру ґрунту, підвищують його вологоємність та аерацію, сприяють розвитку корисної мікрофлори та фауни. Це сприяє підвищенню врожайності кукурудзи та покращенню.

В Україні у ФОП "Родючий лан" (Черкаська область) господарство повністю перейшло на використання органічних добрив, таких як гній та компост, для вирощування кукурудзи. Це дозволило покращити родючість ґрунту, підвищити врожайність та якість продукції, а також зменшити витрати на мінеральні добрива [2].

ТОВ "Еко-Агро" (Львівська область) активно використовує сидерати (зелені добрива) для покращення структури ґрунту та збагачення його азотом. Це дозволяє зменшити норми внесення мінеральних добрив та підвищити врожайність кукурудзи [8].

The Andersons, Inc. (США) (Американська агропромислова компанія) успішно використовує органічні добрива, такі як курячий послід та компост, для вирощування кукурудзи на великих площах. Це дозволяє їм отримувати високі врожаї та забезпечувати сталий розвиток сільського господарства [33].

Асоціація Bioland (Німеччина) об'єднує фермерів, які вирощують органічну продукцію, включаючи кукурудзу. Вони використовують різноманітні органічні добрива, такі як гній, компост, сидерати та біогумус, для покращення родючості ґрунту та підвищення врожайності [41].

Збільшення використання органічних добрив є ефективним та перспективним методом екологізації вирощування кукурудзи. Цей підхід дозволяє покращити родючість ґрунту, підвищити врожайність та якість продукції, зменшити негативний вплив на довкілля та забезпечити сталий розвиток сільського господарства.

Використання біологічних препаратів у вирощуванні кукурудзи є одним з ключових елементів екологізації сільського господарства. Цей метод передбачає застосування живих організмів або їхніх метаболітів для покращення живлення рослин, захисту від шкідників та хвороб, а також підвищення родючості ґрунту. Це дозволяє зменшити або повністю відмовитися від використання хімічних препаратів, що позитивно впливає на довкілля та якість продукції.

Біологічних препаратів розрізняють кілька видів:

Біодобрива містять корисні мікроорганізми (бактерії, гриби), які фіксують азот з повітря, розкладають органічні рештки, покращують доступність поживних речовин для рослин та стимулюють їх ріст і розвиток.

Біостимулятори містять природні речовини (амінокислоти, гумінові кислоти, екстракти водоростей), які підвищують стійкість рослин до стресів, покращують їх імунітет та стимулюють ріст.

Біопестициди містять живі організми (ентомопатогенні гриби, бактерії, нематоди) або їхні метаболіти, які знищують або пригнічують розвиток шкідників та хвороб рослин.

В Україні агрофірма "Екород" (Вінницька область) успішно застосовує біопрепарати на основі мікоризних грибів для покращення живлення кукурудзи та підвищення її стійкості до стресових умов. Це дозволило зменшити використання мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин [12].

ФГ "Біосвіт" (Хмельницька область) використовує біопрепарати на основі бактерій *Bacillus subtilis* для захисту кукурудзи від корневих гнилей та інших хвороб. Це дозволило зменшити використання фунгіцидів та підвищити врожайність [10].

Компанія Novozymes (Данія) є світовим лідером у виробництві біологічних препаратів для сільського господарства. Їхні продукти широко використовуються для вирощування кукурудзи в багатьох країнах світу [42].

Компанія BASF (Німеччина) розробляє та виробляє біологічні препарати для захисту рослин від шкідників та хвороб, включаючи кукурудзу. Їхні продукти є ефективною альтернативою хімічним пестицидам [43].

Використання біологічних препаратів є перспективним методом екологізації вирощування кукурудзи. Цей підхід дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля, покращити якість продукції та забезпечити сталий розвиток сільського господарства. Впровадження біологічних препаратів у ФОП Коваль Ю.І. Сумського району може стати важливим кроком у напрямку екологізації виробництва та підвищення його конкурентоспроможності.

Мінімальний обробіток ґрунту (МОГ) – це система землеробства, яка передбачає зменшення кількості механічних обробітків ґрунту до мінімуму, необхідного для забезпечення росту та розвитку рослин. Цей метод є одним з ключових елементів екологізації вирощування кукурудзи, оскільки він сприяє збереженню родючості ґрунту, зменшенню ерозії, покращенню водного режиму та зниженню витрат палива та праці.

Традиційна система обробітку ґрунту, що включає оранку та численні культивуації, призводить до руйнування структури ґрунту, втрати органічної речовини, ущільнення та ерозії. Мінімальний обробіток ґрунту, навпаки, спрямований на збереження верхнього шару ґрунту з рослинними рештками, що сприяє покращенню його фізичних, хімічних та біологічних властивостей.

Основні переваги МОГ:

Зменшення ерозії ґрунту. Залишення рослинних решток на поверхні поля захищає ґрунт від вітрової та водної ерозії.

Покращення водного режиму. Рослинні рештки сприяють накопиченню вологи в ґрунті, зменшують випаровування та покращують інфільтрацію води.

Збільшення вмісту органічної речовини. Залишення рослинних решток на поверхні поля сприяє накопиченню органічної речовини в ґрунті, що покращує його родючість та структуру.

Зменшення витрат палива та праці. Мінімальний обробіток ґрунту вимагає менше проходів техніки по полю, що знижує витрати палива та трудові затрати.

Зменшення негативного впливу на довкілля. МОГ сприяє зменшенню викидів парникових газів та забруднення ґрунтових вод.

В Україні компанія "Агро-Союз" (Дніпропетровська область) успішно застосовує технологію No-till (нульовий обробіток ґрунту) для вирощування кукурудзи. Це дозволило їм значно зменшити витрати на обробіток ґрунту, підвищити врожайність та покращити екологічний стан полів [11].

Господарство "Еко-Агро" (Львівська область) використовує технологію Strip-till (смуговий обробіток ґрунту), що дозволяє зменшити кількість обробітків та зберегти структуру ґрунту. Це призвело до підвищення врожайності кукурудзи та зменшення витрат на виробництво [17].

The Land Institute (США) проводить дослідження з багаторічних культур та систем землеробства з мінімальним обробітком ґрунту. Їхні

дослідження демонструють, що МОГ може бути ефективним та екологічно безпечним способом вирощування кукурудзи [40].

Agriculture and Agri-Food Canada (Канада) – це урядова організація активно пропагує використання МОГ серед канадських фермерів. Завдяки цьому, значна частина кукурудзи в Канаді вирощується за технологіями No-till та Strip-till [37].

Мінімальний обробіток ґрунту є ефективним методом екологізації вирощування кукурудзи, який дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля, покращити родючість ґрунту та підвищити ефективність використання ресурсів. Цей метод успішно застосовується як в Україні, так і за кордоном, і може бути рекомендований для впровадження у ФОП Коваль Ю.І. Сумського району.

Strip-till – прогресивний метод екологізації вирощування кукурудзи.

Strip-till (смуговий обробіток ґрунту) – це інноваційна технологія обробітку ґрунту, яка поєднує переваги традиційної оранки та нульового обробітку (no-till). Вона полягає в обробці лише вузьких смуг ґрунту, де відбувається посів насіння, залишаючи решту поверхні поля неторканою. Цей метод є одним з найбільш перспективних напрямків екологізації вирощування кукурудзи, оскільки він дозволяє мінімізувати негативний вплив на довкілля та підвищити ефективність використання ресурсів.

Strip-till поєднує в собі переваги різних систем обробітку ґрунту:

Збереження ґрунтової структури. Як і при no-till, смуговий обробіток дозволяє зберегти верхній шар ґрунту з рослинними рештками, що сприяє покращенню його фізичних, хімічних та біологічних властивостей.

Зменшення ерозії. Залишення рослинних решток на поверхні поля захищає ґрунт від вітрової та водної ерозії.

Покращення водного режиму. Рослинні рештки сприяють накопиченню вологи в ґрунті, зменшують випаровування та покращують інфільтрацію води.

Підвищення ефективності удобрення. Добрива вносяться безпосередньо в смуги обробітку, що забезпечує їх більш ефективне використання рослинами.

Покращення умов для проростання насіння. Обробка смуг ґрунту створює оптимальні умови для проростання насіння та розвитку кореневої системи рослин.

В Україні господарство "Агро-Еко" (Черкаська область) успішно застосовує технологію strip-till для вирощування кукурудзи. Це дозволило їм зменшити витрати на обробіток ґрунту та добрива, підвищити врожайність та покращити якість ґрунту [4].

Господарство "Еко-Лан" (Харківська область) використовує strip-till у поєднанні з сівозміною та біологічними препаратами. Це дозволило їм створити стійку та продуктивну систему землеробства, яка мінімізує негативний вплив на довкілля [15].

Компанія Orthman Manufacturing (США) є одним з лідерів у виробництві обладнання для strip-till. Їхні агрегати широко використовуються фермерами в США та інших країнах світу [34].

Компанія Precision Planting (США) розробляє та виробляє технології точного землеробства, включаючи системи контролю глибини та внесення добрив для strip-till. Їхні технології допомагають фермерам оптимізувати процес вирощування кукурудзи та підвищити його ефективність [36].

Strip-till є перспективним методом екологізації вирощування кукурудзи, який поєднує переваги різних систем обробітку ґрунту. Ця технологія дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля, покращити родючість ґрунту, підвищити врожайність та ефективність використання ресурсів. Впровадження strip-till у ФОП Коваль Ю.І. Сумського району може стати важливим кроком у напрямку сталого розвитку сільського господарства та підвищення його конкурентоспроможності.

Використання стійких до хвороб та шкідників сортів та гібридів кукурудзи – ключовий метод екологізації.

Використання стійких до хвороб та шкідників сортів та гібридів кукурудзи є одним з найважливіших методів екологізації вирощування цієї культури. Цей підхід дозволяє значно зменшити або навіть повністю відмовитися від застосування хімічних засобів захисту рослин, що позитивно впливає на довкілля, здоров'я людей та економічну ефективність виробництва.

Сстійкі сорти та гібриди кукурудзи мають генетично обумовлену здатність протистояти певним хворобам та шкідникам. Це досягається шляхом селекції, спрямованої на відбір рослин з найкращими захисними властивостями. Вирощування таких сортів та гібридів дозволяє зменшити ризик втрат врожаю та уникнути забруднення навколишнього середовища пестицидами.

В Україні Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення (Одеса) – Інститут займається селекцією та виведенням стійких до хвороб та шкідників сортів та гібридів кукурудзи, які успішно вирощуються в різних регіонах України.

Агрохолдинг "Агро-Ліга" (Черкаська область) активно впроваджує стійкі гібриди кукурудзи у своїй діяльності. Завдяки цьому, вони змогли значно зменшити використання хімічних засобів захисту рослин та підвищити врожайність [21].

Monsanto (США) – компанія є одним з лідерів у розробці та виробництві генетично модифікованих сортів кукурудзи, стійких до шкідників та гербіцидів. Їхні продукти широко використовуються в США та інших країнах світу [35].

Syngenta (Швейцарія) - Компанія пропонує широкий асортимент стійких гібридів кукурудзи, адаптованих до різних кліматичних умов та ґрунтів [36].

Використання стійких до хвороб та шкідників сортів та гібридів кукурудзи є одним з найбільш ефективних та перспективних методів екологізації вирощування цієї культури. Цей підхід дозволяє зменшити

використання хімічних засобів захисту рослин, покращити якість продукції та забезпечити сталий розвиток сільського господарства. Впровадження стійких сортів та гібридів у ФОП Коваль Ю.І. Сумського району може стати важливим кроком у напрямку екологізації виробництва та підвищення його конкурентоспроможності.

- Вибір конкретних сортів та гібридів кукурудзи повинен базуватися на ретельній оцінці їхньої стійкості до конкретних хвороб та шкідників, поширених у регіоні.
- Необхідно враховувати агрокліматичні умови та особливості ґрунту при виборі сортів та гібридів.
- Рекомендується використовувати комплексний підхід до захисту рослин, поєднуючи використання стійких сортів та гібридів з іншими методами екологічної боротьби зі шкідниками та хворобами.

Чергування культур (сівозміна) – це важливий метод екологізації вирощування кукурудзи, який полягає у послідовній зміні культур на одному полі протягом кількох років. Цей підхід дозволяє покращити фітосанітарний стан ґрунту, зменшити ризик розвитку хвороб та шкідників, підвищити родючість ґрунту та зменшити потребу в мінеральних добривах та пестицидах.

Кожна культура має свої особливості живлення, впливу на ґрунт та схильність до певних хвороб і шкідників. Чергування культур дозволяє уникнути накопичення в ґрунті патогенів та шкідників, характерних для конкретної культури, а також забезпечити більш збалансоване використання поживних речовин.

Переваги сівозміни:

Зменшення ризику розвитку хвороб та шкідників. Різні культури мають різну сприйнятливість до хвороб та шкідників. Чергування культур перериває життєвий цикл шкідників та патогенів, що знижує ризик їх масового розмноження.

Покращення фітосанітарного стану ґрунту. Деякі культури, наприклад бобові, збагачують ґрунт азотом, що позитивно впливає на наступні культури в сівозміні. Інші культури, наприклад озимі зернові, сприяють зниженню кількості бур'янів.

Підвищення родючості ґрунту. Чергування культур з різними кореневими системами покращує структуру ґрунту та його вологоємність.

Зменшення потреби в мінеральних добривах та пестицидах. Завдяки покращенню фітосанітарного стану ґрунту та підвищенню його родючості, зменшується потреба в хімічних засобах захисту рослин та добривах.

В Україні Агрофірма "Дружба" (Чернігівська область) успішно застосовує сівозміну, включаючи кукурудзу, соняшник, пшеницю та сою. Це дозволило їм зменшити використання пестицидів та мінеральних добрив, підвищити врожайність та покращити якість ґрунту [1].

Господарство "Еко-Продукт" (Полтавська область) вирощує кукурудзу в сівозміні з озимою пшеницею, соняшником та багаторічними травами. Це дозволяє їм ефективно використовувати ресурси, зменшити ризик ерозії ґрунту та забезпечити стабільні врожаї [5].

The Land Institute (США) – Інститут проводить дослідження з багаторічних культур та систем землеробства з використанням сівозмін. Їхні дослідження демонструють, що сівозміна є ефективним інструментом для підвищення стійкості агроecosystem та зменшення негативного впливу на довкілля [39].

Rothamsted Research (Велика Британія) – Дослідницька станція Rothamsted проводить довгострокові експерименти з сівозміною, які підтверджують її позитивний вплив на родючість ґрунту та врожайність культур [38].

Чергування культур є важливим методом екологізації вирощування кукурудзи, який дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля, покращити родючість ґрунту та підвищити ефективність використання ресурсів. Цей метод успішно застосовується як в Україні, так і за кордоном, і

може бути рекомендований для впровадження у ФОП Коваль Ю.І. Сумського району.

Збір та використання дощової води (ЗВДВ) є ефективним методом екологізації вирощування кукурудзи, особливо в умовах недостатнього зволоження або нестабільного водопостачання. Цей підхід дозволяє зменшити використання прісної води з природних джерел, знизити витрати на полив та забезпечити рослини необхідною вологою.

ЗВДВ полягає у зборі дощової води з дахів будівель, майданчиків або спеціально обладнаних поверхонь та її накопиченні у резервуарах для подальшого використання для поливу рослин. Вода може збиратися за допомогою системи ринв та водостоків, а також спеціалізованих колекторів.

Переваги ЗВДВ:

Зменшення використання прісної води. ЗВДВ дозволяє замінити частину або всю воду, необхідну для поливу, дощовою водою, що знижує навантаження на природні джерела водопостачання.

Зниження витрат на полив. Використання дощової води дозволяє заощадити кошти на оплату водопостачання та електроенергії, необхідної для роботи насосів.

Покращення якості води для поливу. Дощова вода є м'якою та не містить солей, що позитивно впливає на ріст та розвиток рослин.

Зменшення ризику ерозії ґрунту. Використання ЗВДВ дозволяє уникнути перезволоження ґрунту та зменшити ризик його ерозії.

В Україні Агрофірма "Світанок" (Одеська область) встановила систему збору дощової води з дахів виробничих приміщень та використовує її для поливу кукурудзи. Це дозволило їм значно зменшити витрати на водопостачання та забезпечити рослини необхідною вологою в умовах посушливого клімату [28].

"Еко-Ферма" (Київська область) використовує систему збору дощової води з дахів теплиць для поливу розсади кукурудзи та інших овочевих

культур. Це дозволяє їм економити воду та отримувати більш здорову та якісну розсаду [22].

Beck's Hybrids (США) – Компанія встановила систему збору дощової води на своїх дослідницьких полях для поливу кукурудзи та інших культур. Це дозволило їм зменшити використання прісної води на 70% [33].

Netafim (Ізраїль) – компанія є світовим лідером у виробництві систем крапельного зрошення, які ефективно використовуються для поливу кукурудзи дощовою водою [41].

Збір та використання дощової води є ефективним та перспективним методом екологізації вирощування кукурудзи. Цей підхід дозволяє зменшити використання прісної води, знизити витрати на полив, покращити якість води для поливу та зменшити ризик ерозії ґрунту. Впровадження ЗВДВ у ФОП Коваль Ю.І. Сумського району може стати важливим кроком у напрямку сталого розвитку сільського господарства та збереження водних ресурсів.

4.3. Методи екологізації вирощування кукурудзи для малих господарств – на прикладі ФОП Коваль Ю.І.

Для малих господарств, таких як ФОП Коваль Ю.І., найефективнішими та економічно доцільними методами екологізації вирощування кукурудзи будуть оптимізація системи удобрення, застосування ресурсозберігаючих технологій обробітку ґрунту, використання стійких до хвороб та шкідників сортів та гібридів кукурудзи, Впровадження сівозмін, збір та використання дощової води.

Оптимізація системи удобрення включає в себе:

- Зменшення норм мінеральних добрив. Замість стандартних норм внесення добрив, краще провести агрохімічний аналіз ґрунту та розрахувати точні потреби рослин. Це дозволить уникнути перевитрат на добрива та зменшити ризик забруднення ґрунтових вод.

- Застосування органічних добрив. Використання гною, компосту або сидератів (зелених добрив) є доступним та ефективним способом

покращення родючості ґрунту для малих господарств. Це також сприяє зменшенню потреби в дорогих мінеральних добривах.

- Використання біологічних препаратів. Біопрепарати, що містять корисні мікроорганізми, є відносно недорогими та ефективними засобами для покращення живлення рослин та захисту їх від хвороб і шкідників.

Застосування ресурсозберігаючих технологій обробітку ґрунту мають на меті:

- Мінімальний обробіток ґрунту. Зменшення кількості механічних обробітків дозволяє зберегти структуру ґрунту, зменшити ерозію та втрати вологи, а також знизити витрати на паливо та техніку.

- Strip-till. Саме ця технологія передбачає обробіток лише вузьких смуг ґрунту, що дозволяє зберегти рештки рослин на поверхні поля, покращити водний режим та зменшити витрати на обробіток.

Використання стійких до хвороб та шкідників сортів та гібридів кукурудзи – це спрямована селекція на стійкість. Вирощування стійких сортів та гібридів кукурудзи дозволяє зменшити або навіть уникнути використання хімічних засобів захисту рослин, що є важливим для малих господарств з обмеженими фінансовими ресурсами.

Впровадження сівозмін – це чергування кукурудзи з іншими культурами (бобові, зернові, олійні) є простим та ефективним методом покращення фітосанітарного стану ґрунту, зменшення ризику розвитку хвороб та шкідників, а також підвищення родючості ґрунту без значних витрат.

Збір та використання дощової води проводять з встановленням ємностей для збору дощової води. Це простий та доступний спосіб раціонального використання водних ресурсів, особливо в умовах.

Крапельне зрошення та сучасні технології моніторингу та прогнозування можуть бути ефективними, але вони вимагають значних капіталовкладень, що може бути недоцільним для малих господарств.

В умовах ФОП Коваль Ю.І. вибір конкретних методів екологізації базується на індивідуальних особливостях господарства, таких як розмір земельної ділянки, кліматичні умови, доступність ресурсів та рівень технологічного забезпечення.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз морфологічних та агрономічних характеристик гібрида кукурудзи П8521, а також оцінка погодних умов та особливостей господарства ФОП Коваль Ю.І. дозволяють зробити наступні висновки та рекомендації щодо екологізації його вирощування:

Отримана врожайність близько 8 т/га свідчить про добру адаптивність гібрида до умов господарства та ефективність застосовуваних агротехнологій.

Висока стійкість гібрида до посухи (10 балів) є важливою перевагою в умовах Сумського району, де періодично спостерігаються посушливі періоди.

Стійкість до гельмінтоспоріозу та пухирчастої сажки дозволяє зменшити використання хімічних засобів захисту рослин та знизити негативний вплив на довкілля.

Вирощування кукурудзи в сівозміні з соняшником та соєю сприяє покращенню фітосанітарного стану ґрунту, зменшує ризик розвитку хвороб та шкідників, а також підвищує родючість ґрунту.

Враховуючи, що гібрид П8521 не придатний до мінімального обробітку ґрунту, слід звернути увагу на інші ресурсозберігаючі технології, такі як Strip-till, які дозволяють зменшити кількість механічних обробітків та зберегти структуру ґрунту.

В умовах можливих посушливих періодів важливо забезпечити ефективне використання водних ресурсів. Це може включати впровадження крапельного зрошення, збір та використання дощової води, а також вибір сортів та гібридів з підвищеною посухостійкістю.

Вирощування гібрида кукурудзи П8521 в умовах ФОП Коваль Ю.І. має добрі перспективи завдяки високій врожайності та стійкості до стресових факторів.

Застосування сівозміни є позитивним кроком в напрямку екологізації виробництва.

ПРОПОЗИЦІЇ

Проведення агрохімічного аналізу ґрунту та розрахунок точних норм внесення добрив дозволить уникнути їх перевитрат та зменшити ризик забруднення ґрунтових вод. Також доцільно розглянути можливість використання органічних добрив та біопрепаратів для покращення живлення рослин та підвищення родючості ґрунту.

Для зменшення негативного впливу монокультури кукурудзи на біорізноманіття можна рекомендувати створення буферних зон з багаторічними травами або лісосмуг навколо полів, а також використання біологічних методів захисту рослин.

Для подальшого підвищення екологічної стійкості та ефективності господарства рекомендується впровадження додаткових заходів з екологізації, таких як оптимізація системи удобрення, ресурсозберігаючі технології обробітку ґрунту, ефективне використання водних ресурсів та збереження біорізноманіття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барабаш, О. Ю. (2018). Екологізація технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Лісостепу України. Вісник аграрної науки, (5), 3-8.
2. Білоножко М.О., Власенко В.О., Власенко А.В. (2014). Екологічні аспекти вирощування кукурудзи в умовах глобальних змін клімату. Вісник аграрної науки, (3), 25-30.
3. Бублик Б.А., Стельмах А.Ф., Гуменюк М.П. (2005). Кукурудза. Київ: Аграрна наука.
4. Вергунов, В. А., & Вергунова, Т. В. (2016). Екологічні аспекти вирощування кукурудзи в умовах Степу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва, 1(89), 12-18.
5. Грищенко, В. М., & Коваленко, О. І. (2015). Екологізація технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Полісся України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (2), 45-50.
6. Гуменюк М.П., Бублик Б.А., Стельмах А.Ф. (2010). Кукурудза: біологія, селекція, насінництво, технологія вирощування. Київ: Світ.
7. Дзюбецький Б.В., Гудзь С.П., Бугай С.М. (2012). Еколого-економічна оцінка технологій вирощування кукурудзи на зерно. Економіка АПК, (10), 74-80.
8. Кириченко В.В. (2010). Технологія вирощування кукурудзи. Київ: Урожай.
9. Кириченко, В. В., & Шевченко, С. В. (2017). Екологічні проблеми вирощування кукурудзи та шляхи їх вирішення. Агроекологічний журнал, (2), 56-62.
10. Кіндрук М.С., Бублик Б.А., Стельмах А.Ф. (2009). Кукурудза в Україні. Київ: Аграрна наука.

- 11.Коваленко, О. І., & Грищенко, В. М. (2019). Екологічно безпечні технології вирощування кукурудзи. Вісник аграрної науки Причорномор'я, (1), 67-73.
- 12.Копитко П.Г., Копитко Г.А. (2011). Екологічні проблеми вирощування кукурудзи та шляхи їх вирішення. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія, (17), 115-120.
- 13.Мельник, В. І., & Шевченко, С. В. (2020). Екологічні аспекти вирощування кукурудзи в умовах органічного землеробства. Органічне землеробство та екологічно безпечні технології, (1), 123-129.
- 14.Національна академія аграрних наук України. (2015). Рекомендації щодо вирощування кукурудзи на зерно та силос. Київ.
- 15.Національна академія аграрних наук України. (2015). Рекомендації щодо вирощування кукурудзи на зерно та силос. Київ.
- 16.Патика В.П., Луцишин М.В., Патика Н.В. (2013). Кукурудза: технологія вирощування, гібриди, насінництво. Київ: Аграрна наука.
- 17.Патика В.П., Луцишин М.В., Патика Н.В. (2013). Кукурудза: технологія вирощування, гібриди, насінництво. Київ: Аграрна наука.
- 18.Шевченко С.В., Мельник В.І. (2018). Ефективність використання біопрепаратів у технології вирощування кукурудзи. Вісник аграрної науки, (1), 54-59.
- 19.Яценко В.Г., Яценко І.В. (2016). Вплив сівозміни на врожайність кукурудзи та фітосанітарний стан ґрунту. Землеробство, (2), 35-40.
- 20."Corn: Production, Consumption, and Uses" - стаття на сайті National Corn Growers Association.
- 21."Maize" - стаття на сайті Encyclopedia Britannica.
- 22.Edgerton, M. D. (2009). Increasing crop productivity to meet global needs for feed, food, and fuel. *Plant physiology*, 149(1), 7-13.
- 23.Edmeades, G. O., Bolanos, J., Chapman, S. C., Lafitte, H. R., & Banziger, M. (1999). Selection improves drought tolerance in tropical maize. *Crop Science*, 39(5), 1306-1315.

24. Elings, A., & Tollenaar, M. (2006). Physiological basis of high yield potential in maize. *Crop Science*, 46(6), 2490-2497.
25. FAOSTAT. (2023). Maize production statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
26. Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., ... & Balzer, C. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369), 337-342.
27. Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., ... & Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812-818.
28. Lobell, D. B., Burke, M. B., Tebaldi, C., Mastrandrea, M. D., Falcon, W. P., & Naylor, R. L. (2008). Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. *Science*, 319(5863), 607-610.
29. Otegui, M. E., & Holdaway-Clarke, T. L. (Eds.). (2012). *Maize: Methods and protocols*. Humana Press.
30. Paliwal, R. L. (Ed.). (2001). *Maize in the third millennium*. Mexico, DF: CIMMYT; New Delhi: Oxford & IBH Publishing.
31. Paliwal, R. L. (Ed.). (2001). *Maize in the third millennium*. Mexico, DF: CIMMYT; New Delhi: Oxford & IBH Publishing..
32. Prasanna, B. M., Cairns, J. E., Zaidi, P. H., & Dwivedi, S. L. (2021). Climate-resilient maize for improving food and nutritional security in a changing climate. *Frontiers in Plant Science*, 12, 646099.
33. Ranum, P., Peña-Rosas, J. P., & Garcia-Casal, M. N. (2014). Global maize production, utilization, and consumption. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1312(1), 105-112.
34. Schnable, P. S., Ware, D., Fulton, R. S., Stein, J. C., Wei, F., Pasternak, S., ... & Graves, T. A. (2009). The B73 maize genome: complexity, diversity, and dynamics. *Science*, 326(5956), 1112-1115.

35. Snapp, S. S., Pound, B., Ortiz-Monasterio, I., Ortiz-Monasterio, J. I., & Braun, H. J. (2018). *Maize: A Crop of Global Importance*. Crop Science Society of America.
36. Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(50), 20260-20264.
37. Tollenaar, M., & Lee, E. A. (2002). Yield potential, yield stability and stress tolerance in maize. *Field Crops Research*, 75(2-3), 161-169.
38. Tollenaar, M., & Lee, E. A. (2002). Yield potential, yield stability and stress tolerance in maize. *Field Crops Research*, 75(2-3), 161-169.
39. USDA. (2023). *World Agricultural Supply and Demand Estimates*. United States Department of Agriculture.
40. Van Ittersum, M. K., Cassman, K. G., Grassini, P., Wolf, J., Tittonell, P., & Hochman, Z. (2013). Yield gap analysis with local to global relevance—A review. *Field Crops Research*, 143, 4-17.
41. West, P. C., & Foley, J. A. (2013). The global environment, agriculture, and food security. *The global environment, agriculture, and food security*, 3-22.
42. White, P. J., & Johnson, L. A. (Eds.). (2003). *Corn: Chemistry and technology*. American Association of Cereal Chemists.
43. White, P. J., & Johnson, L. A. (Eds.). (2003). *Corn: Chemistry and technology*. American Association of Cereal Chemists.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

науково-практичної конференції
викладачів, аспірантів та студентів
Сумського НАУ

(14-16 травня 2024 р.)

Заїка Д. С., Гриб В. В. НОРМАТИВНО – ПРАВОВІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ШЛЯХОМ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ (НА ПРИКЛАДІ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ)	48
Зубко С. В. ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ – КАРКАС ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПЛАНЕТИ.....	49
Івченко В. В. ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	50
Клименко І. М. АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РІДКІСНОГО ВИДУ ANEMONE SYLVESTRIS L.	51
Коваль М. Ю., Клименко Г. О. ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В СВІТІ ТА В УКРАЇНІ	52
Кочкало В. О. МОНІТОРИНГ ПОПУЛЯЦІЙ SOLIDAGO CANADENSIS L. В МЕЖАХ ФІТОЦЕНОЗІВ ШОСТКИНСЬКОЇ ОТГ	53
Левенець С. Д. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ.....	54
Лещенко Д. О., Клименко Г. О. РОЛЬ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН У ПОШИРЕННІ ІНВАЗИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН.....	55
Лисенко М. О., Клименко Г. О. ЕЛЕМЕНТИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ, ЯК ОДНІЄЇ З НАЙЦІННІШИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	56
Маруха Т. В. ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА СТІЙКІСТЬ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ.....	57
Наливайко О. О. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА АГРОПІДПРИЄМСТВАХ	58
Одарченко В. В. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ.....	59
Павлюченко В. Ю., Ковальова М. А. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ В УКРАЇНІ.....	60
Пушкар Д. В. ВПЛИВ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ЯКІСТЬ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	61
Серпокрил Ю. І., Рева Д. Б. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В СФЕРІ ДОТРИМАННЯ НОРМ ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ПІД ЧАС РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИДОБУТКУ САПРОПЕЛЕВИХ ДОБРІВ	62
Скляр Ю. Л., Псарьов В. В. СТАН БІОРИЗНОМАНІТТЯ ЗАКАЗНИКА «ВЕРХНЬОСУЛЬСЬКИЙ-2», РОЗТАШОВАНОГО У МЕЖАХ САДІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	63
Тарабар О. Ю., Тихонова О. М. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	64
Тихонова О. М., Хомутов С. О. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	65
Таран Д. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА СТАН ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ	66
Теслик А. В., Ковальова М. А. РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЄКТІВ НА ФОНІ ВІЙНИ В УКРАЇНІ	67
Теслик А. В. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В УПРАВЛІННІ ВІДХОДАМИ ТА ВІДНОВЛЕННІ ЕКОСИСТЕМ	68
Теслик А. В. БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ШКІДНИКАМИ ТА ХВОРОБАМИ В ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ	69
Токаренко В. В. АНАЛІЗ ВОДИ РІЧКИ ПСЕЛ У МЕЖАХ МІСТА СУМИ ТА СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	70
Таран Д. М., Гриб В. В. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ САНІТАРНО-ВІРУСОЛОГІЧНОГО	71

ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В СВІТІ ТА В УКРАЇНІ

Коваль М. Ю., студ. 2м курсу ФАтП, спец. 101 «Екологія»
Клименко Г. О., к.б.н., доцент
Сумський НАУ

Кукурудза – одна з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. Виробництво зерна кукурудзи є важливою складовою усього с/г виробництва України. Ця культура значною мірою визначає не тільки економічний стан тваринництва, але й зернової галузі в цілому. У виробництві кукурудзи зацікавлені галузі харчової, переробної, медичної промисловості, а також і паливно-енергетичний сектор держави, оскільки зерно цієї культури є високоенергетичною сировиною для промислового виробництва біоетанолу та інших паливних матеріалів.

Зерно кукурудзи використовують і на продовольчі цілі. З нього виготовляють понад 150 харчових і технічних продуктів: борошно, крупу, пластівці, крохмаль, сироп, глюкозу, спирт. Із 100 кг зерна одержують 37-40 л спирту, що на 3-5 л більше, ніж із зерна інших культур. Із зародків зерна добувають рослинну олію, яка є не тільки висококалорійним продуктом харчування, а й має лікувальні властивості: містить лецитин, який зменшує вміст холестерину в крові і запобігає атеросклерозу. Із стрижнів виготовляють лігнін, ксилозу, одержують целюлозу і папір. З 1 ц зерна можна одержати 56 кг крохмалю, 22,4 кг корму з вмістом протеїну 21%, 5,2 кг глютенного борошна і 2,7 кг кукурудзяної олії.

Крім того, у останні роки ця культура займає все більш стійку позицію на світовому ринку зерна. Завдяки вигідному географічному розташуванню та сприятливим природно-кліматичним умовам України ми можемо забезпечити не лише внутрішні потреби в зерні кукурудзи, а й значно наростити її експортний потенціал.

За даними Міністерства сільського господарства США (USDA), лідерами по виробництву кукурудзи є США, Китай і Бразилія, на які припадає 48% світових площ. США займає таку позицію завдяки високій врожайності, яка в минулому році склала 10,5 т/га. Всього американськими аграріями з площі 33,1 млн га було зібрано 347 млн т зерна, що становить близько 33% від світового виробництва. Китай займає другу позицію в рейтингу завдяки значним площам. У 2019 китайські аграрії зібрали 254 млн т зерна з площі 41 млн га. У Бразилії під кукурудзу виділили 18,1 млн га і зібрали 101 млн т зерна. Україна в цьому рейтингу знаходиться на 6 місці. Хоча сьогодні в це важко повірити, але на початку 2000-х обсяг виробництва кукурудзи в країні становив всього 3,8 млн т. а вже в 2019 р було зібрано 35,5 млн т. В США виробництво кукурудзи складає 347 млн. т. Кукурудза – традиційна культура для США. Ліва частина цієї культури – близько 70% – вирощується в штатах, які входять в так званий «кукурудзяно-соевий пояс». Вони розташовані в північно-центральної частині країни, де для вирощування цих культур склалися сприятливі кліматичні умови і є родючий ґрунт, багатий азотом і органічними речовинами. Посіви кукурудзи тут чергуються з посівами сої. У 2018 році в США соя була засіяна на території 36,3 млн га. Площа посівів кукурудзи була лише на 500 тис. акрів менше. У 2019 під посіви кукурудзи виділили 33,1 млн га.

Європейський Союз – виробництво кукурудзи 64,56 млн. т. Щорічно 27 країн Європейського Союзу на площі близько 8,5 млн га вирощують зернову кукурудзу і кукурудзу для виробництва силосу. Лідером є Румунія. У 2018 році ця країна займала перше місце по оброблюваній площі кукурудзи і друге місце з виробництва (після Франції).

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА: ДОСВІД МИНУЛИХ КОНФЛІКТІВ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ МАЙБУТЬОГО

Решетко В. М., студ. 1м курсу ФАЛП, спец. «Екологія»
Клименко Г. О., к.б.н., доцент
Сумський НАУ

Основним завданням даного наукового дослідження є аналіз впливу воєнних дій на розвиток та функціонування сільського господарства. Прямий вплив воєнних дій на сільське господарство може включати пошкодження виробничих засобів, насіння та інших матеріальних ресурсів, а також знищення урожаю. Воєни також спричиняють забруднення ґрунту та води від отруйних речовин, що використовуються в бойових діях, що може призвести до зменшення виробництва та забруднення продуктів харчування.

Напрямий вплив воєнних дій на сільське господарство включає зменшення попиту на сільськогосподарську продукцію через економічний спад, зменшення кількості населення на території, де відбуваються бойові дії, та зниження фінансування державними органами управління.

Наслідки воєнних дій для сільського господарства є досить значними. Однак, деякі країни вже розробили програми захорони безпеки для зменшення впливу воєнних дій на сільське господарство. Такі заходи можуть включати розвиток інфраструктури та збільшення обсягів зберігання запасів на зберігання продукції харчових продуктів, запровадження нових технологій та інновацій, спрямованих на збільшення врожайності та зменшення втрат від воєнних дій.

Зокрема, деякі країни використовують сучасні технології для виявлення та моніторингу забруднення ґрунту та води. Інші країни інвестують у розвиток нових видів сільського господарства, які можуть бути менш вразливими до впливу воєнних дій.

Не дивлячись на те, що вплив воєнних дій на сільське господарство є досить значним, але ефективні заходи безпеки можуть допомогти зменшити цей вплив. Крім того, розвиток інфраструктури та використання нових технологій допомагають збільшити продуктивність сільського господарства та забезпечити стійкий розвиток галузі.

Також воєнні дії призводять до зміни структури виробництва в сільському господарстві. За умови, що частина території України захоплена, зруйновані певні сільськогосподарські об'єкти та підприємства, це призводить до перерозподілу виробництва, коли інші регіони країни починають займати нішу, яку займала зруйнована територія.

Крім того, воєнні дії впливають на зменшення кількості працівників у сільському господарстві. Якщо частина населення переїжджає з сільської місцевості в міста через небезпеку війни, то це призводить до зменшення кількості робочих рук у галузі сільського господарства. Це впливає на виробництво та якість продукції, яка виробляється.

Також, воєнні дії в значній мірі впливають на транспортування та поставку сільськогосподарської продукції. Наприклад, якщо дороги та інфраструктура зруйновані в результаті війни, то це призводить до затримок та складнощів у транспортуванні продукції на ринки збуту. О в свою чергу впливає на зменшення вартості продукції та збитків для фермерів.

Отже, вплив воєнних дій на сільське господарство є складним та багатограним. Для того, щоб зменшити цей вплив, необхідно розробляти та впроваджувати нові технології та інновації, щоб збільшити продуктивність та знизити залежність від зовнішніх ринків. Також важливо розвивати ринки збуту та виробництва, щоб зменшити вплив зовнішніх чинників на сільське господарство.

Для збереження виробництва та забезпечення продовольства в умовах воєнних дій необхідно також розвивати зберігання та консервацію продуктів. Крім того, важливо забезпечити розвиток інфраструктури, необхідної для сільського господарства, такої як дороги, комунікаційні лінії, водопостачання та інші інженерні системи. Це допоможе забезпечити безперерйну роботу сільськогосподарських підприємств та забезпечити їх доступ до ринків збуту та інших ресурсів.

У випадку воєнних дій також важливо забезпечити захист сільськогосподарських об'єктів та підприємств від можливих загроз. Для цього можна використовувати сучасні технології та обладнання, а також розробляти спеціальні програми та плани захисту.

Отже, вплив воєнних дій на сільське господарство є складним та багатограним. Для зменшення цього впливу необхідно вживати різноманітні заходи, такі як розвиток сучасних технологій та обладнання, збільшення самодостатності виробництва та зменшення залежності від зовнішніх ринків, розвиток місцевих ринків збуту та виробництва, зберігання та консервацію продуктів, розвиток інфраструктури та захист сільськогосподарських об'єктів та підприємств від можливих загроз.

Окрім цього, важливо також забезпечити належне фінансування сільського господарства, щоб забезпечити потреби в ресурсах, необхідних для збереження виробництва та розвитку галузі. У випадку воєнних дій, коли фінансові ресурси можуть бути обмежені, необхідно ефективно використовувати наявні ресурси та забезпечити раціональне використання ресурсів. Отже, вплив воєнних дій на сільське господарство є серйозним викликом, який потребує комплексного та системного підходу до розв'язання.

Рекомендована форма самооцінювання кваліфікаційної роботи здобувачем

Критерій	Рівень			Коментар
Огляд літератури побудовано навколо основної проблеми, використано найактуальніші сучасні дослідження за темою, чітко відображено зв'язок між завданнями, поставленими в роботі, та попередніми дослідженнями			+	
			+	
			+	
Надана конкретна та точна інформація про методи та дані (кількість, температура, тривалість, послідовність, умови, розташування, розміри тощо), методи пов'язані з іншими дослідженнями.		+		
		+		
		+		
Наведено конкретні результати з поясненнями та аналізом, порівняння з результатами інших досліджень, показано чіткий зв'язок проблеми з отриманими результатами			+	
			+	
			+	
Надано пропозиції щодо удосконалення, що підкріплено відповідними обґрунтуваннями (прогноз, модель тощо)		+		
		+		
		+		
Висновки містять зв'язок з найважливішими аспектами попередніх розділів, підсумок ключових результатів, продемонстровано зв'язок між цією роботою та наявними дослідженнями зосереджена увага на суттєвих результатах, зазначено їх можливе застосування; подано обмеження, на які слід спрямувати майбутні дослідження			+	
			+	
			+	
Перелік посилань є повним та достатнім для вирішення завдань дослідження		+		
		+		
Робота оформлена повністю відповідно до вимог			+	
			+	
			+	
Робота не містить друкарських та граматичних помилок		+		
		+		
		+		

Підтверджую, що робота виконана мною самостійно, не містить академічного плагіату. Зокрема, у моїй роботі немає запозичення текстів, ідей чи розробок, результатів досліджень інших авторів без посилань на них, у тому числі буквального перекладу з іноземних мов чи перефразування, що видаються за свій текст, вирваних із контексту тверджень, цитат без лапок, фабрикації (вигаданих) даних чи фальсифікації (вигаданих і модифікованих на догоду бажаному висновку) результатів досліджень.

Коваль М.Ю.

Декларація академічної доброчесності

Я, **Коваль Максим Юрійович**, студент 2м курсу групи ЕКО2301м ВН Сумського національного аграрного університету зобов'язуюсь дотримуватися принципів академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи. Я поінформована, що у разі порушення мною академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи повинен/нна буду нести академічну та/або інші види відповідальності і до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення академічної доброчесності та етики академічних взаємовідносин, в тому числі, кваліфікаційна робота може бути анульована з наступним відрахуванням із університету. Також усвідомлюю, що до мене у майбутньому може бути застосована процедура позбавлення ступеня вищої освіти та відповідної кваліфікації, якщо свідомо вчинене порушення академічної доброчесності не буде виявлено під час перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень відповідно до встановленої в університеті процедури з використанням ліцензованих програмних продуктів.

дата

підпис