ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Факультет агротехнологій і природокористування
Кафедра садівництва і виноградарства

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«Удосконалення елементів технології вирощування цукрової кукурудзи в умовах південної частини Лісостепу Західного»

Виконав:
здобувач ОС«Магістр»
освітньо-професійної програми
«Садівництво та виноградарство»
спеціальності 203 «Садівниццтво,
плодоовочівництво та виноградарство»
ДЕМ'ЯНІВ Дмитро Олегович
Керівник:
доктор с.-г. наук, професор
_____ОВЧАРУК Василь Іванович

Оцінка захисту:
Національна шкала _____
Кількість балів ____ Шкала ECTS ___
«____»_____ 2025 р.

Допускається до захисту:
«____»_____2025 р.

Гарант ОПП «Садівництво та виноградарство»
спеціальності 203 «Садівниццтво,
плодоовочівництво та виноградарство»
кандидат с.-г. наук, доцент
_____ МУЛЯРЧУК Оксана Іванівна

м. Кам’янець-Подільський, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП 4
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕНОСТІ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ 6
1.1. Історія походження, господарське і харчове значення 7
1.2. Вимоги рослин кукурудзи цукрової до умов вирощування 16
1.3. Особливості сучасних технологій вирощування 20
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ
2.1. Характеристика зони досліджень 32
2.2. Методика виконання досліджень 34
2.3. Схема дослідів 37
2.4. Характеристика досліджуваних сортів 38
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ОДЕРЖАННЯ РАННЬОЇ ПРОДУКЦІЇ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ 39
3.1. Вплив температури ґрунту та кількості опадів на проростання насіння кукурудзи цукрової 40
3.2. Зміни показників мікроклімату за умови укриття рослин агроволокном 43
3.3. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин 44
3.4. Мінливість морфологічних ознак 46
3.5. Елементи структури врожаю, врожайність качанів без обгортки та вміст цукрів 49
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ 53
РОЗДІЛ 5. ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІСТ, РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ 56
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 60
ВИСНОВКИ 65
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 67
ДОДАТКИ 73

АННОТАЦІЯ

Дем'янів Д.О. Удосконалення елементів технології вирощування цукрової кукурудзи в умовах південної частини Лісостепу Західного.

Метою даних досліджень були розробка та вдосконалення елементів технології вирощування кукурудзи цукрової для одержання ранньої продукції, що передбачає визначення ефективності технологічних прийомів за різних строків сівби, їх оцінку, направлених на одержання раннього врожаю, що забезпечить вирощування свіжих початків і підвищення їх прибутковості.

Ранні та оптимальні строки сівби з застосуванням розсадного способу та укриття рослин агроволокном дають можливість ефективніше використовувати потенціал досліджуваних сортів кукурудзи цукрової Бруснична та Світкорн, покращують якісні показники та підвищують економічну ефективність.

Ключові слова: цукрова кукурудза, сорт, ріст, продуктивність, якість врожаю.

SUMMARY

Demyaniv D.O. Improving elements of the technology for growing sweet corn in the southern part of the Western Forest-Steppe.

The purpose of these studies was to develop and improve the elements of the technology for growing sweet corn to obtain early products, which involves determining the effectiveness of technological techniques for different sowing dates, their evaluation, aimed at obtaining an early harvest, which will ensure the cultivation of fresh shoots and increase their profitability.

Early and optimal sowing dates using the seedling method and covering plants with agrofibre make it possible to more effectively use the potential of the studied sweet corn varieties Brusnychna and Svitkorn, improve quality indicators and increase economic efficiency.

Key words: sweet corn, variety, growth, productivity, harvest quality.

ВСТУП

Цукрова кукурудза (*Zea mays saccharata Sturt.*) – це культурна рослина, яку вирощують для споживання у свіжому вигляді та використовують як сировину для консервної промисловості. Вона містить 3,35 г білка, 10 г олії, 221 г вуглеводів, 0,03 г кальцію, 1,11 г фосфору, 2,8 г калію на кг.

Відомо, що кількість «кукурудзяних країн» наблизилась до сотні. Її широко вирощують в США, Аргентині, Канаді, Англії, Франції, Німеччині, Угорщині, Японії, Китаї, Таїланді, Молдові та інших країнах.

Значного поширення в світі овочева рослина набула завдяки своїм харчовим, лікувальним та господарсько-цінним властивостям. Найбільш поширені три напрями виробництва та маркетингу кукурудзи цукрової – для консервування, заморожування та споживання в свіжому вигляді.

В таких країнах, як США та Канада, продукція кукурудзи цукрової поруч із картоплею, цибулею та морквою є одним із основних продуктів харчування. В Франції наявність в літньому асортименті свіжих качанів слугує рекламним фактором, який приваблює покупців в супермаркети.

Український ринок також поступово освоює даний делікатесний продукт. Попит на продукцію кукурудзи цукрової, особливо консервовану та заморожену, неухильно зростає. Це пов’язано, в першу чергу, із підвищенням культури споживання населення овочевої продукції, а також з бажанням багатьох людей розширити свій раціон в будь-яку пору року. Особливої уваги заслуговує вирощування продукції кукурудзи цукрової для споживання у свіжому вигляді. Цей напрям виробництва на території нашої держави є слабко розвиненим, хоча дуже перспективний.

Актуальність теми. В наш час кукурудза цукрова в Україні відноситься до малопоширених овочевих рослин. Для широкого впровадження потрібно забезпечити надходження свіжих якісних качанів в різні строки. Особливо актуальним та малодослідженим залишається питання удосконалення технологічних прийомів для отримання надранньої та ранньої

продукції. Одержання качанів кукурудзи цукрової в різні строки забезпечить споживачів цим делікатесним продуктом в несезонний період та розширить період її наявності на ринку. Одним із способів прискорення надходження качанів у молочно-восковій стиглості є можливість застосування регуляторів росту рослин.

Отже, практичне вивчення та теоретичне обґрунтування впливу елементів технології вирощування на строки надходження продукції кукурудзи цукрової є актуальною проблемою сьогодення.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень є розробка та вдосконалення елементів технології вирощування кукурудзи цукрової для одержання ранньої продукції в умовах Західного Лісостепу України, що передбачає оцінку технологічних прийомів направлених на одержання раннього врожаю завдяки використанню різних способів сівби.

Завданням досліджень є виявлення впливу факторів зовнішнього середовища та елементів технології, зокрема строків і способів застосування регуляторів росту рослин на ріст, розвиток, врожайність та якісні показники качанів кукурудзи цукрової.

Об'єкт дослідження – фізіологічні та біохімічні процеси, що відбуваються в рослинах кукурудзи цукрової за різних технологічних елементів.

Предмет дослідження – сорти, фенологічні зміни, біометричні параметри рослин кукурудзи цукрової залежно від біологічних особливостей рослин, біохімічні та органолептичні показники якості продукції. Кореляції між факторами навколишнього середовища та розвитком і врожайністю рослин кукурудзи цукрової.

Методи дослідження: польовий, лабораторний, статистичний.

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕНОСТІ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ
(огляд літератури)

Кукурудза цукрова (*Zea mays saccharata Sturt.*) є однією з найбільш динамічно досліджуваних овочевих культур у світі. Це зумовлено високою харчовою цінністю, зростанням попиту на свіжу і перероблену продукцію та широкими можливостями удосконалення технологій її вирощування. Наукові праці останніх десятиліть охоплюють питання селекції, насінництва, агротехніки, фітосанітарного стану та адаптації рослин до стресових умов довкілля.

Сучасні селекційні програми зосереджені на:

- створенні високопродуктивних та ультраранніх гібридів;
- підвищенні вмісту цукрів, особливо сукрозного типу (sh2, se, su1);
- стійкості до хвороб (гельмінтоспоріоз, пухирчаста сажка, коренева гниль);
- адаптації до кліматичних змін, посухостійкості та жаростійкості.

В Україні активно працюють над створенням конкурентоспроможних гібридів такі установи: ІЦБ НААН, Інститут зернових культур, приватні селекційні компанії (Syngenta, Pioneer/Corteva, LNZ).

У зв’язку з глобальним потеплінням велика увага приділяється:

- реакції цукрової кукурудзи на дефіцит вологи;
- жаростійкості та ризикам теплового стресу під час цвітіння;
- впливу екстремальних умов на смакові якості та товарність качанів.

Сучасний стан вивченості цукрової кукурудзи свідчить про інтенсивний розвиток селекційної науки, агротехнологій і методів захисту рослин. Культура має значний потенціал для розвитку в Україні, особливо з урахуванням попиту на органічну та преміальну продукцію. Актуальними залишаються питання підвищення стійкості до стресів, покращення якості продукції та зменшення собівартості виробництва.

1.1. Історія походження, господарське і харчове значення

Кукурудза цукрова (Zea mays saccharata Sturt.) є цінною овочевою культурою, яка відрізняється високими смаковими якостями, поживною цінністю та універсальністю використання. У зв'язку з посиленням попиту на здорову їжу, особливо серед міського населення, вирощування кукурудзи цукрової набуває дедалі більшої популярності. Водночас сучасне сільське господарство потребує високопродуктивних, стійких до хвороб і несприятливих умов вирощування сортів і гібридів. Це зумовлює необхідність наукового вивчення, удосконалення та впровадження нових гібридів кукурудзи цукрової.

Гібриди кукурудзи цукрової мають низку переваг перед традиційними сортами. Вони характеризуються підвищеним вмістом цукрів, що значно покращує смакові якості продукції.У джерелах літератури зустрічається багато різних теорій та гіпотез з приводу первинних центрів формування та подальшої еволюції кукурудзи. Загальновідомо, що кукурудза – одна із найдревніших аборигенних рослин Америки – первинного центру її походження. На основі великої кількості ідентифікованих археологічних знахідок, а також наведених результатів генетичних досліджень можливим є зробити висновок, що батьківщиною кукурудзи є Мексика [2].

Вчення про філогенез кукурудзи складається з двох основних гіпотез. Деякі дослідники вважають, що примітивна форма кукурудзи була відібрана людиною безпосередньо від близького родича або із загального для них предка. В якості примітивної форми згадується кукурудза плівчаста. Друга гіпотеза – «тристороння теорія», заключається в тому, що таксономічні одиниці Zea та Tripsacum виникли в результаті дивергентної еволюції від загального предка [4].

Археологічні розкопки, проведені в південній Америці, переконливо доводять, що ще в доколумбову епоху кукурудза була головною продовольчою рослиною аборигенів, які проживали на даних територіях

(толтеки, сапотеки, ацтеки, майа). Із першого врожаю кукурудзи готувався жертовний хліб для богів [13].

Першою згадкою про кукурудзу є запис Колумба від 5 липня 1500 року. Проте насіння рослини було доставлено в Іспанію лише після другої подорожі першовідривачів американського континенту. Зібрані Колумбом зразки кременистих форм кукурудзи висівали на полях Севільї та Іспанії, Португалії та Італії. Із Італії кукурудза потрапила в інші країни Середземномор'я, де з її муки готували хліб [1].

В Україну кукурудза потрапила в XVII столітті через Крим з Угорщини і тривалий час була мало поширеною рослиною. За іншою версією до нас кукурудза потрапила з Молдови, поширилась на території сучасної Одеської області, поступово завоювавши південь України [12].

Встановлено, що кукурудза цукрова виникла як мутант від кременистих та зубовидних підвидів кукурудзи. Перша згадка про форму кукурудзи, яка характеризувалася підвищеним вмістом цукрів в зерні датується 1779 роком. Перший гібрид, що отримав поширення був виведений Д.Ф. Джонсоном на базі Коннектикутської станції в 1924 році [13].

Відомо, що за даними генетичних досліджень кукурудза цукрова є мутантною формою кукурудзи звичайної. Деякі сорти, наприклад Золотий Бентам, створені на основі кременистої кукурудзи, проте більшість інших – пішли від зубоподібних форм.

Крім того, сучасні гібриди здатні краще адаптуватися до змін клімату, що особливо актуально в умовах глобального потепління та збільшення посух. Їх вирощування дозволяє зменшити втрати врожаю в екстремальних погодних умовах. Значну роль відіграє і стійкість до хвороб та шкідників. Вирощування гібридів стійких до поширених патогенів дозволяє зменшити використання пестицидів, що сприяє екологізації агровиробництва.

Не менш важливим є економічний аспект. Високоврожайні гібриди забезпечують більший прибуток, особливо при вирощуванні продукції на експорт або для переробки (консервування, заморожування). Це відкриває

нові можливості для розвитку малого та середнього агробізнесу. Таким чином, вивчення гібридів кукурудзи цукрової є надзвичайно актуальним. Це дає змогу підвищити продуктивність культури, за рахунок найбільш вдалого підбору гібридів для тої чи іншої ґрунтово-кліматичної зони, покращити її якість, зменшити виробничі ризики та сприяти розвитку сталого сільського господарства.

На даний час існує кілька поширених класифікацій кукурудзи, які базуються на використанні різних ознак рослин. Шведський природодослідник Карл Лінней, який займався класифікацією рослин наприкінці XVIII століття, дав видову назву кукурудзі Zea mays.

Давні греки словом «зеа» визначали як хліб бідняків, а слово «майс» означає кукурудза на острові Гаїті [1].

Питаннями класифікації кукурудзи займалися Парментьє, Бонафус, Метцгер, Алефельд. Проте, значним кроком вперед в напрямку систематичного вивчення великої кількості різних форм кукурудзи є робота Кйорнке. В своїй класифікації автор ділить вид на групи з використанням більш стійких ознак, таких як різниця в забарвленні зерна і квіткових лусок на жіночому колосі.

Найбільш досконалу класифікацію кукурудзи запропонував Стартевант. В якості основних ознак автором було взято консистенцію зерна та ступінь розвитку колоскових лусок в жіночому колосі [13]. Останньою роботою з питань систематики кукурудзи є робота Голодковського.

Сучасна класифікація кукурудзи визначає наступні таксономічні одиниці: вид кукурудза Zea mays L. відноситься до класу однодольних Monocotyledonea, порядку Poales Nacai, родини Poacea Barnh, триби Maydea і роду Zea L. [2].

На основі детального вивчення світового різноманіття кукурудзи була запропонована класифікація виду Zea mays L., за якою вид поділяється на 7 підвидів (subspecies):

1) кремениста – subsp. everta (Sturt.) Zhuk.;

2) зубовидна – subsp. indentata (Sturt.) Zhuk.;

3) крохмалиста – subsp. amylacea (Sturt.) Zhuk.;

4) восковидна – subsp. indurata (Sturt.) Zhuk.;

5) плівчаста – subsp. tunicata (St. Hil.) Zhuk.;

6) розлусна – subsp. ceratina (Kulesh.) Zhuk.;

7) цукрова – subsp. saccharata (Koern.) Zhuk. [2].

Кожний підвид об’єднує від 5 до 25 різновидностей (verietas). Всього описано 83 різновидності кукурудзи. Кукурудза цукрова (Zea mays saccharata (Koern.) Zhuk.) найбільш полімерний підвид. Він об’єднує 1100 зразків, із них місцевих сортів 767, самозапильних ліній 177, гібридів 156. Всього описано 14 різновидностей кукурудзи цукрової [2].

Кукурудза цукрова є популярною овочевою культурою. На території США її щорічно вирощують на площі 260-280 тис. га, Угорщини – 40 тис. га, Франції – 35 тис. га [3, 4].

В їжу використовують зерно культури у фазі молочної чи молочно-воскової стиглості для споживання в свіжому вигляді, заморожування та консервування. Нині відомо понад 150 різних способів використання кукурудзи цукрової в їжу. Особливим делікатесом в населення вважаються свіже відварені качани, змащені вершковим маслом та присипані сіллю. Також заслуговують на увагу гурманів смажені качани [1. 5].

Консервування дуже добре зберігає смакові якості кукурудзи цукрової. Існує два способи консервування – цілих та зрізаних зерен. Також для споживання продукції в несезонний період широко використовують заморожування. Особливою популярністю в населення користується заморожена продукція – зрізані зерна, цілі початки, супові та салатні набори [5].

Сучасне виробництво зерна цукрової кукурудзи відзначається впровадженням нових високоврожайних гібридів різних груп стиглості. Ці гібриди мають цінні господарські якості та властивості, а також добре реагують на агротехнічні заходи, спрямовані на реалізацію їхнього

генетичного потенціалу в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Останнім часом вітчизняні селекціонери створили нове покоління гібридів цукрової кукурудзи, які суттєво відрізняються за морфологією, біологічними властивостями, рівнем інтенсивності та якісними показниками. Ці гібриди демонструють різну адаптивність і рівень стійкості до стресових умов, що потребує вдосконалення технологій їх вирощування. Крім того, вони відрізняються тривалістю вегетації, здатністю пристосовуватись до різних умов вирощування і мають різний потенціал урожайності. Останнім часом проведено ряд досліджень, присвячених вивченню гібридів кукурудзи цукрової, зокрема їхньої продуктивності, якості зерна та адаптивності до різних агрокліматичних умов. Паламарчук І.І. у ході проведених досліджень встановила, що випробувані гібриди цукрової кукурудзи характеризуються ранньостиглістю, а тривалість періоду від масових сходів до настання повної стиглості становить 103–109 діб. Серед гібридів найбільші біометричні показники зафіксовано у гібриду Світстар F_1. Найвищу урожайність забезпечив гібрид Ракель F_1: маса товарних початків в обгортках досягала 9,8 т/га, без обгорток – 7,4 т/га, що перевищує контрольний показник відповідно на 2,2 та 2,4 т/га [6].

Відомо, що за калорійністю кукурудза цукрова займає перше місце серед овочевих рослин, оскільки в 1 кг зерна (фаза технічної стиглості) міститься 857 калорій енергії. Тоді як, енергетична цінність 1 кг зеленого горошку становить 323 калорії, цвітної капусти – 332 калорії [1].

Оскільки в зерні кукурудзи цукрової міститься в 1,5-2 рази більше жиру ніж в інших підвидів, то його використовують для приготування кукурудзяної олії, яка відноситься до найкращих напіввисихаючих олій.

Із зерна культури виготовляють цукровий сироп та кристалічну глюкозу. Післязбиральні залишки (листки і стебла), а також залишки після переробки зерна при консервуванні (обгортки і стрижні качанів) є цінним кормом для великої рогатої худоби і матеріалом для силосування.

Як просапна культура кукурудза є добрим попередником у сівозміні, сприяє очищенню полів від бур'янів, майже не має спільних з іншими зерновими шкідників і хвороб [6].

Корисна кукурудза цукрова і як лікарська рослина. Із її зерна одержують глютамінову кислоту, що набуває широкого застосування при лікуванні різних захворювань центральної нервової системи у дітей. Підсмажені зерна кукурудзи в народній медицині рекомендують як в'яжучу речовину при кишково-шлункових розладах. У практичній медицині широко використовують кукурудзяні рильця. Вони містять вітамін С, пантотенову кислоту, вітамін К, що спричиняють добрий сечогінний та жовчогінний ефект. Кукурудзяну олію вводять в дієту літнім людям, а також тим, хто хворіє на гіпертонію та серцево-судинні хвороби. Для дитячого організму споживання кукурудзи цукрової особливо корисне. Вона містить вітамін А, що сприяє зміцненню кісток та зубів [1].

Встановлено, що в зерні кукурудзи цукрової у фазі молочно-воскової стиглості накопичується: цукрів – 3-8%, декстринів – 5-8%, крохмалю – 10-15%, що надає продукту відмінного смаку та створює ніжну консистенцію. Також в зерні містяться вітаміни А, B_1, B_2, B_3, B_6, С, Е ,РР, а також біотин і холін. Також важливо відмітити той факт, що кукурудзяна зернівка – це біологічний «хімічний комбінат», який накопичує, за різними даними, близько 80 % періодичної системи Менделєєва, а точніше: К, F, Al, Na, Fe, Mg, Ca, Co, P, Ag, Br та інші [1, 2].

Зародки кукурудзи багаті жирами (до 30 %), тому за вмістом ліпідів вона переважає всі інші зернові. До складу кукурудзяної олії входять цінні ненасичені органічні кислоти – олеїнова, пальмітинова, стеаринова, арахісова. Вказані сполуки надають продукту доброго смаку та приємного аромату. Вміст зародку в зерні становить 10-15 %, а вміст жиру в зародку – 30-37 %. Особливо багато в кукурудзяній олії вітаміну Е – в 10 разів більше ніж у оливковій та у 3-4 рази ніж в соняшниковій. Вміст білку в зернівці

цукрових форм кукурудзи на 15 % вищий порівняно із іншими підвидами кукурудзи (табл. 1.1) [1, 6].

Таблиця 1.1

Типовий вміст білків та жирів в зерні різних підвидів кукурудзи

Підвиди	Вміст білків, %	Вміст жирів, %
Кремениста	12,8	4,9
Зубоподібна	11,3	4,2
Крохмалиста	11,9	5,7
Розлусна	13,2	4,6
Цукрова	14,5	8,1

Протеїн кукурудзяного зерна багатий на незамінні амінокислоти, особливо лейцин та треонін. За вмістом білкових сполук зерно кукурудзи цукрової стоїть поряд із такими продуктами як пшениця, горох, соя та куряче яйце[2].

Білок кукурудзи складається із водо-, соле-, спирто- та лугорозчинних груп, які є нерівноцінними за фізіологічними та біологічними властивостями. Головна роль в обміні речовин людини належить водорозчинним білкам, а спирторозчинні – інертні. Сорти кукурудзи цукрової, порівняно з іншими підвидами, характеризуються найвищим вмістом саме водорозчинних протеїнів, а спиртозрозчинні білки знаходяться в зерні в малій кількості [2].

Білки кукурудзи розміщені в зернівці нерівномірно: в зародку їх вміст складає 14-26 %, тоді як в ендоспермі лише 7-11 %. У зародку кукурудзи білки найбільш повноцінні. До їхнього складу входять водо-, соле-, та лугорозчинні фракції і майже повністю відсутні спирторозчинні. В той же час в ендоспермі зернівки знаходяться в основному лише спирторозчинні протеїни.

Порівняно з іншими зерновими до складу зерна кукурудзи входить висока кількість вуглеводів – 73 %. В основному це крохмаль, цукор та клітковина. Основними формами вуглеводів в зерні кукурудзи цукрової є

цукри, декстрини та крохмаль. До складу простих вуглеводів (моно- і дисахариди) входять глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, ксилоза, рафіноза та інші.

Цукри серед інших вуглеводів в зерні кукурудзи становлять, в середньому, два відсотки. Встановлено, що в досліджуваної рослини моноцукри – основні речовини вуглеводного обміну. За даними А.В. Говорова (1969) відмічено, що в зерні кукурудзи цукрової у фазі молочно-воскової стиглості містилося: моноцукрів – 2,11 %, дицукрів – 3,58 %. Сорти овочевого підвиду кукурудзи суттєво перевищують інші підвиди культури за показником загального вмісту цукрів. Особливо відчутна різниця спостерігається за показником вмісту водорозчинних полісахаридів (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Вміст вуглеводів в зерні різних підвидів кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості (% на суху речовину)

Підвиди	Суха речовина	Моно-цукри	Дисаха-риди	Водорозчинні полісариди	Крохмаль
Цукрова	27,50	2,11	3,58	5,69	8,37
Розлусна	30,30	1,39	2,10	3,49	17,72
Воскоподібна	30,30	1,58	2,44	4,02	20,80
Крохмалиста	30,50	1,42	1,52	3,01	21,70
Кремениста	30,70	1,17	1,43	2,60	18,23
Зубоподібна	30,60	0,78	1,52	2,30	19,04

На відміну від зубоподібної в кукурудзи цукрової процес наливу і дозрівання зерна характеризується інтенсивним накопиченням декстринів, слабким синтезом крохмалю та підвищеним вмістом цукру. Необхідно

зауважити, що основна і специфічна форма вуглеводів в зерні досліджуваного підвиду кукурудзи – декстрини. Вони, в основному, і визначають консистенцію та смакові якості. В міру дозрівання кількість декстринів підвищується від 7 до 32 % [6].

На основі експериментальних досліджень встановлено, що крохмаль, який міститься у кукурудзі цукровій, складається із амілози та амілопектину. Вміст амілоза в різних сортів коливається в межах 19-98 %.

Загальновідомо, що після збирання качанів в молочно-восковій (технічній) фазі зрілості відбувається інтенсивна втрата цукрів. Так, за температури зберігання 0 °С через добу втрати цукрів досягають близько 8 % від вихідної кількості. Якщо температура досягає 10 °С, втрати за даним показником збільшуються вдвічі, а за температури 20-40 °С вони становлять 50 %.

У США було відкрито явище уповільненого перетворення цукрів в крохмаль в зерні кукурудзи цукрової. В цьому відношенні великі можливості відкриває використання мутанту «шранкен» (sh_2), який блокує швидку полімеризацію цукрів, в результаті чого їх кількість підвищується до 21-32 %. Найбільш відчутна дія гена sh_2 спостерігається на 25-39 добу після запилення. Встановлено, що навіть дозріле насіння має підвищений вміст цукрів порівняно із зубоподібною кукурудзою.

У результаті зусиль доктора Лафнана в університеті штату Іллінойс з’явилися дуже бажані «супер-цукрові» гібриди кукурудзи цукрової. Наприклад, гібрид Illini Extra-sweet в момент збирання буває вдвічі, а після 48 годин за умов кімнатної температури в 4 рази солодший за звичайні форми, вміст цукрів в яких контролює ген su_1. В результаті повільного перетворення цукрів в крохмаль збільшується тривалість фази молочно-воскової (технічної) стиглості.

На даний час «супер-шугери» культивуються в світі на значній площі. В США вони займають 20 % площ, які відведені для вирощування кукурудзи цукрової для переробки і 100 % для споживання в свіжому вигляді. Проте,

над цукрові гібриди кукурудзи мають деякі недоліки. В дозрілому стані їх зерно сильно сплющене і складається лише з однієї плівки. Крім того, воно характеризуються низької лабораторною та польовою схожістю. До недоліків також відносяться пізньостиглість, підвищена потреба тепла в початковий період росту та дефіцит декстринів. За смаковими якостями вони дещо поступаються звичайним сортам та гібридам кукурудзи цукрової.

Достигання качанів полягає, насамперед, у втраті зерном вологи. Встановлено, що у фазі молочної стиглості зернівка кукурудзи цукрової містить 55 % вологи, у восковій – 36-40 %, а в повній – 23-25 % [1].

Смак зерна в молочно-восковій стиглості залежать від товщини перикарпію. Оболонка покриває всю зовнішню поверхню зернівки у вигляді напівпрозорої плівки. Вміст перикарпію становить близько 5,5 % від загальної маси насінини.

Отже, завдяки своїм унікальним господарським та харчовим характеристикам кукурудза цукрова заслуговує більш детального всебічного вивчення. Очевидно, що розглянуті вище дані про біохімічний склад та органолептичну оцінку зерна качанів потрібно уточнювати та обґрунтовувати відповідно до сучасних вимог.

1.2. Вимоги д рослин кукурудзи цукрової до умов вирощування

Найкращі умови росту і розвитку для рослин кукурудзи цукрової створюються при проведенні оранки на глибину 20-22 см в поєднанні з декількома допосівними культиваціями, де рослини досягають найбільшої висоти, формують максимальну фотосинтетичну поверхню, що сприяє отриманню більш високого врожаю качанів цукрової кукурудзи. У вологі роки урожай качанів цукрової кукурудзи досягає – 10,0-12,0 т/га, а в посушливі відповідно – 6,50-7,00 т/га [5]. Оцінка нових гібридів цукрової кукурудзи в порівняно з комерційними сортами показала, що нові гібриди відрізняються за висотою рослин, тривалістю міжфазних періодів,

біометричними параметрами, цукристістю, кількістю рядів зерен, масою початку та кількість початків на рослині та врожайністю [11]

Основна частина кукурудзи вирощується в районах з кліматом перехідного типу між морським та континентальним. Масиви культивування її в США розміщені в північних штатах (Міннесота та Вісконсин), оскільки там отримують зерно вищої якості. Ця рослина набула певного поширення і в південному штаті Флорида. Важливо відмітити той факт, що кліматичні умови «кукурудзяного поясу» Америки (північні штати США та південь Канади) і центральних областей України – Черкаської, Вінницької та Київської є аналоговими [6].

Для успішного вирощування кукурудзи цукрової потрібно розміщувати її посіви в районах, де грунтово-кліматичні показники відповідають основним вимогам, які описані в багатьох джерелах іноземної та вітчизняної літератури [7].

Вимоги до грунтів. Вітчизняні вчені вважають, що кукурудзу можна вирощувати на різних типах грунтів. Проте, доцільно уникати використання піщаних та з високим рівнем залягання підґрунтових вод. Для її росту та розвитку сприятлива реакція ґрунтового розчину, яка лежить в межах pH 6,5-7,5. При pH нижче 5,0-5,5 урожайність її знижується до 30 %. Кращими для кукурудзи є чорноземи [7].

Встановлено, що за вирощування кукурудзи цукрової для споживання в свіжому вигляді, необхідно розміщувати її посіви на легких за механічним складом грунтах. Даний тип грунту забезпечує більш раннє дозрівання качанів і можливість їх продажу за вищими цінами.

За підрахунками на утворення загальної маси 30 т/га кукурудза, в середньому, використовує 30-45 кг фосфору, 70-90 кг азоту, 100-110 кг калію [7].

Вимоги до тепла. Кукурудза цукрова – тепловимоглива рослина. Мінімальна температура проростання насіння становить плюс 8-10 ºС. Сходи з’являються за 10-12 ºС. За умови сіби в холодний грунт (нижче 7 ºС) насіння

проростає дуже повільно. Перспективним є створення селекціонерами біотипів, які здатні проростати за температури плюс 5-6 ºС [2].

Навесні, короткотривалі заморозки до мінус 1-3 ºС не знищують молоді сходи. В більшій мірі, ніж від заморозків, страждають сходи кукурудзи цукрової від тривалого зниження температури. За середньодобової температури нижче плюс 15ºС ріст і розвиток затримується, а листя жовтіє.

В значній мірі від температурних умов залежить тривалість періоду від сівби до формування волотей. Проте, встановлено, що в зоні Лісостепу України забезпечується формування зерна в молочній фазі стиглості навіть у пізніх форм [8].

Оптимальною температурою для росту і розвитку кукурудзи цукрової до фази вимітання волотей вважається температура 18-20 ºС. Протягом періоду цвітіння досліджувана овочева рослина також є чутливою до теплового режиму. Надлишкова вологість повітря в поєднанні з низькими температурами ускладнює розтріскування пиляків і поширення пилку. Оптимальною в фазі цвітіння вважають температуру повітря в межах плюс 22-25 ºС за відносної вологості 60 % [8].

Потрібно відмітити, що мінімальна температура, яка необхідна для росту і розвитку, корелює із скоростиглістю. Встановлено, якщо швидше дозріває рослина, то нижча температура його розвитку.

В період після цвітіння потреба кукурудзи цукрової до тепла дещо знижується. Молочна стиглість наступає через 25-30 діб після початку цвітіння. Оптимальна температура під час дозрівання насіння становить 22-23 ºС.

Таким чином, впродовж вегетаційного періоду вимоги до температурного режиму змінюються. Підвищена потреба до тепла спостерігається в період проростання насіння, цвітіння жіночих квіток та формування насіння.

Вимоги до вологи. Кукурудзу за біологічними особливостями не можна віднести до посухостійких рослин. Вона має високу потребу у волозі, хоча економно її використовує.

Низька кількість або поганий розподіл опадів несприятливо впливає на урожайність культури. Спека та посуха в період запилення часто призводить до зневоднення тканин листків та низької озерненості.

Кукурудза цукрова порівняно з іншими підвидами кукурудзи характеризується найвищою вимогливістю до вологи. Проте, потреба у воді неоднакова протягом вегетаційного періоду. Так, для набухання насіння до стану, в якому воно здатне проростати, їй потрібно лише 44 % вологи від маси зерна. Кукурудза стійка проти засухи. Транспіраційний коефіцієнт для харчової кукурудзи становить 240. На нестачу вологи рослини реагують затримкою в рості.

За даними американських авторів відомо, що кукурудза за період від середини червня до середини вересня використовує воду з глибини понад 1,5 метра. Відомо, що кукурудза споживає найбільше вологи за 10-15 діб до фази викидання волоті та протягом 20 діб після її настання [7].

Потреба вологи для росту і розвитку рослин кукурудзи цукрової підвищується з початком періоду активного росту надземної маси. Встановлено, що протягом доби в період швидкого росту доросла рослина випаровує, в середньому, від 2 до 4 літрів води.

Встановлено, що життєздатність пилку залежить від температури та вологості повітря. Чим вища температура і сухість повітря, тим нижча життєздатність пилку. Вирішальним фактором рівномірного водозабезпечення кукурудзи є створення високого запасу ґрунтової вологи.

Вимоги до світла. Світловий режим значно впливає на темпи росту і розвитку досліджуваної рослини. Відомо, що для кукурудзи оптимальна освітленість 27-32 тисяч люкс. Зменшення рівня освітленості призводить до послаблення росту кореневої системи, погіршення азотного обміну, зниження ваги рослин.

Визначено, що в рослин кукурудзи, які вирощені в умовах короткої тривалості дня (8 годин), було відмічено скорочення вегетаційного періоду порівняно з контролем (15 годин) на 4-9 діб. До того ж, спостерігалося зменшення кількості листків, висоти рослин, урожайності.

Кукурудза потребує доброго освітлення протягом дня і не переносить затінення протягом її вегетаційного періоду, особливо 30-40 діб після появи сходів. Своєчасне прополювання бур'янів в умовах оптимальної густоти рослин – один із важливих прийомів підвищення врожайності кукурудзи цукрової [7].

Отже, кукурудза цукрова –вимоглива до тепла, помірно вимоглива до умов зволоження рослина. Найкраще її вирощувати на чорноземних ґрунтах в умовах достатньої освітленості.

1.3. Особливості сучасних технологій вирощування

Цукрова кукурудза має достатньо відмінностей у технології вирощування від кукурудзи зернової. Основні технологічні аспекти є такими:

Вибір попередника. Найкращими попередниками є озимі та ярі зернові, цукрові буряки, зернобобові (зокрема горох), а також ранні овочеві культури (картопля, томати, капуста, огірки, кабачки).

Солодкі кукурудзяні зерна можна вживати як свіжі продукти, так й в обробленому вигляді. Загалом є три основних напрямки їх використання:

- Споживання у свіжому вигляді – качани збирають у фазі молочної стиглості насіння, для ринку свіжих овочів.
- Плодово-овочевої промисловості – качани збирають в кінці фази молочної стиглості насіння для консервації та заморожування.
- Промислова переробка – качани збирають у фазу повної стиглості насіння та переробляють на борошно.

Кукурудза, як правило, закладає і формує від 1 до 2-3 качанів. Їх довжина коливається від 15 до 30 см. Качани обгорнуті листяним покривом в кілька шарів. Їстівна частина качанів є зерно, розташоване на качанах в

правильних рядах (більше десяти рядів). Зерна містять амілодекстрин, який являє собою запасну речовину для паренхіми і впливає на солодкість смаку. Зерно може відрізнятися за формою, кольором, розміром, вмістом поживних речовин і консистенції.

Спочатку солодка кукурудза була стандартна, нормальна або солодка SU від слова (Sugar). Сьогодні ці види солодкої кукурудзи використовуються переважно для переробки.

Є також цукрова кукурудза з підвищеним вмістом цукру SE (Sugar enhancer). Така кукурудза має ніжне зерно і більш високий вміст цукру. SE тип солодкої кукурудзи може бути або гетерозиготним, або гомозиготним. Гетерозиготна солодка кукурудза – це генетичне схрещення типів SE + SU, а гомозиготна солодка кукурудза – SE + SE, що робить її найсолодшою в типі SE.

Суперсолодка або «ультра / екстра солодка» кукурудза містить ген SH2 (Shrunken-2). В таких сортів трохи твердіше зерно і підвищений рівень солодкості (вміст цукру в два рази вищий, ніж в стандартному типі SU) і більш тривалий термін зберігання. В SH2 сортах перетворення цукру в крохмаль значно знижується.

Нова група солодких сортів кукурудзи включає в себе синергетичний (SY) або потрійний солодкий тип. Ці сорти мають близько 75 відсотків зерен солодкої кукурудзи (SE) і 25 відсотків супер солодкої (SH2). Синергетичні типи мають більш високий вміст цукру, ніж звичайні види SE, відмінний термін придатності і хорошу текстуру зерна.

Відмінною особливістю цукрової кукурудзи від інших підвидів родини є порівняно невисокий вміст в ендоспермі зернівки крохмалю і високий вміст водорозчинних цукрів, зокрема декстрину. Цей факт пояснюється тим, що цукрова кукурудза набагато повільніше конвертує (перетворює) цукри в запасні речовини і, таким чином, під час збору врожаю в фазі молочно-воскової стиглості, має більш високий їх вміст.

Нормальні солодкі сорти SU містять 4-6% цукрів у свіжій масі зерна, SE тип з більш високим вмістом цукру від 6 до 8%, супер солодкі SH2 від 8 до 12%.

Зерна цукрової кукурудзи мають високу поживну цінність. Вони містять велику кількість білків і більшість вітамінів та мікроелементів. Вони також багаті на цукри. Цукрова кукурудза використовується як овоч, підходить для безпосереднього вживання в їжу зерен в фазі молочної стиглості (в цій фазі міститься близько 74-76% води). Крім того, зерна дуже солодких сортів містять багато цукру легко розчинного у воді (6-12%). Цінні компоненти солодких кукурудзяних зерен включають також такі мікроелементи як селен, хром, цинк, мідь, нікель і залізо. Особлива увага повинна бути звернена на селен, який разом з вітаміном Е і β-каротином знижує метаболічну активацію генів раку і полегшує детоксикацію речовин шкідливих для нашого організму. Значну роль відіграє також целюлоза, яка прискорює перистальтику кишечника і знижує всмоктування холестерину і концентрацію глюкози в крові.

Основний напрямок використання солодкої кукурудзи, як сировини для переробної промисловості. Для цього в момент збору врожаю кукурудза повинна бути в фазі пізньої молочної стиглості. Блискучі жовті або білі зерна, які мають високий вміст поживних речовин і вміст сухої речовини на рівні 24-28%. В процесі промислової переробки ми маємо консервовані та заморожені продукти. Кукурудзяні вироби дуже популярні на ринку у вигляді солодких кукурудзяних зерен в цукровому сиропі, заморожених сумішей з овочами і м’ясом та овочевих консервів, де одним з компонентів є цукрова кукурудза.

Вибір площі, ґрунти. Вибір площі під кукурудзу цукрову потрібно проводити, враховуючи просторову ізоляцію між різними типами та підвидами кукурудзи. Тобто, цукрові та супер цукрові сорти вирощують окремо один від одного, а також від кукурудзи на зерно. Відстань між ними повинна становити не менше ніж 400 метрів [11].

Для отримання ранньої продукції вибір припадає на добре дреновані, легкі, супіщані ґрунти, оскільки вони прогріваються раніше за ґрунти з важким механічним складом [11].

За даними досліджень науковців інших країн встановлено, що сучасні гібриди кукурудзи цукрової забезпечують високі показники врожаю при вирощуванні її на тому ж місці. Застосовуючи ретельно підібрані схеми посадки та оптимальні строки посіву, врожайність становить 10,1-14,4 т/га разом з тим зберігається висока якість початків. Вибір відповідних сортів та гібридів, точні схеми посадки та оптимальні строки сівби відіграють ключову роль у підвищенні загальної продуктивності цукрової кукурудзи. Високі показники врожаю та якості продукції свідчать про адаптивність даних гібридів кукурудзи цукрової до ґрунтово-кліматичних умов. Такі дослідження також забезпечують практичне і ефективне моделювання для вирощування цукрової кукурудзи в аналогічних агроекологічних умовах.

Для вирощування кукурудзи цукрової для ранньої продукції бажано обирати ділянки з південним або південно-західним схилом. Відомо, що південні схили з крутизною 1° отримують стільки тепла, на скільки забезпечені горизонтальні поверхні, що знаходяться на 100 км південніше.

Сівозміна. Кукурудза – один з кращих попередників. На чорноземних ґрунтах за систематичного внесення гною кукурудзу можна вирощувати повторно протягом 3-4 і більше років [5, 11].

Кращими попередниками для кукурудзи цукрової є озима пшениця і зернобобові, а також овочеві (томат, картопля, капуста і гарбузові). Після них ріллю обробляють за типом напівпару [11, 12, 13, 14].

Обробка ґрунту. Якщо попередником кукурудзи цукрової були просапні, необхідно застосовувати лише зяблеву оранку плугами з передплужниками на глибину 25-30 см. В тому випадку, коли попередником були зернові, то обробіток ґрунту починають з лущення стерні, а потім проводять зяблеву оранку на глибину 25 см. Коли кукурудза цукрова сіється після кукурудзи, необхідно проводити дискування важкими дисковими

боронами у два сліди, а потім оранку на глибину 27-30 см оборотними плугами. В ранньовесняний період поле боронують і культивують на глибину 8 -10 см з боронуванням та шлейфуванням у день сівби [11, 14].

Як основний обробіток рекомендовано проводити лущення дисковим лущильником на глибину 10-12 см одразу після збирання попередника та друге лущення через 2 тижні після появи сходів бур'янів. Оранка на глибину 25-27 см з одночасним вирівнюванням поля проводиться восени, якщо поле при цьому вирівняно недостатньо — проводиться обробіток культиваторами в агрегації з важкими зубовими боронами.

Передпосівний обробіток ґрунту – боронування, шлейфування та 1-2 культивації на глибину 10-12 см.

На даний час використовують мінімальний обробіток ґрунту комбінованими агрегатами, які за один прохід здійснюють декілька операцій (обробіток ґрунту, сівбу, внесення добрив, коткування) [11].

За умови вирощування кукурудзи цукрової для ранньої продукції обов'язковим заходом є боронування зябу рано навесні. Це необхідно для кращого прогрівання грунту від повітря, оскільки воно на той час тепліше за ґрунтову масу.

Удобрення. Кукурудза цукрова за урожайності 6,0-6,5 т/га виносить з грунту 190 кг азоту, 50-60 кг фосфору, 160 кг калію. Вона засвоює поживні речовини до початку воскової стиглості та утворює багато вегетативної маси [11].

Рослини кукурудзи цукрової добре реагують на внесення добрив. Під зяблеву оранку вносять 15-20 т/га напівперепрілого гною та мінеральні добрива в нормі P_{60-80}, K_{30-40}. В умовах зрошення дози добрив збільшують на 25-30 %. Органічні добрива вносять гноєрозкидачами РПН-4, ІПТУ-4, мінеральні – розкидачами РУМ-3, ІРМТ-4, НРУ-0,5 і туковими сівалками [12, 13, 14].

Навесні під культивацію вносять фосфорні добрива з розрахунку P_{20}. Якщо внесення мінеральних добрив не відбулося восени, це роблять навесні

при сівбі під першу культивацію. На зрошуваних землях рекомендовану дозу вносять в два строки – під культивацію та підживлення [12, 14].

Розрахунок доз мінеральних добрив розраховується під запланований врожай і змінюється від типу грунту, попередника і наявності органічних добрив. Для зони Лісостепу вона складає N_{80-100}, P_{80-90}, K_{70-120} [11].

Рослини кукурудзи для свого живлення потребують мікроелементи. За вегетаційний період вони поглинають до 800 г/га марганцю, 350-400 г/га цинку, 70 г/га бору, 50-60 г/га міді [1].

Сівба. Кукурудза цукрова належить до рослин пізнього висіву. Ранні посіви проводити не рекомендується, оскільки насіння проростає за температури грунту плюс 10 ºС [12, 13].

Надто рання сівба, як і пізня, призводить до значного зниження врожайності. Для того, щоб сходи були вирівняними, сівбу проводять у вологий грунт [11].

Вірно обраний строк сівби в подальшому визначає успіх вирощування кукурудзи цукрової. Помилку у його виборі, як показала практика, в подальшому неможливо виправити іншими технологічними прийомами.

Календарно строк сівби кукурудзи цукрової в умовах Лісостепу України співпадає з першою-другою декадою травня. Досвідчені агрономи-овочівники надійним строком її сівби вважають фазу цвітіння черешень [12, 13].

Оптимальні строки сівби залежать від кліматичної зони: для Лісостепу це початок травня, для Степу – 2-3 декада квітня. Рання сівба (у першій декаді квітня) дозволить отримати урожай приблизно на тиждень раніше, проте він буде меншим як мінімум на 10%. Норма висіву, залежно від гібриду, якості та способу обробки насіння становитиме 15-25 кг/га з шириною міжрядь 70 см. На важких ґрунтах глибина висіву не повинна бути більше 4 см, на легких – 4-7 см.

Останнім часом для ранніх посівів кукурудзи цукрової почали використовувати інкрустоване насіння, на яке нанесений спеціальний

плівкоутворювач. Коли температура грунту досягне рівня плюс 10 ºС, він розчиняється – і насіння починає проростати. Дану технологію широко використовують в США [5].

Норма висіву насіння кукурудзи цукрової становить 20-25 кг/га. Глибина загортання за оптимальних строків сівби складає 8-10 см. Спосіб сівби – широкорядний, з міжряддями 70 см. Схема розміщення – 70×30-35 см, що дозволяє отримати 40,8-47,6 тис. рослин на га [12, 13].

Проте, використовуючи для сівби дороге насіння іноземних насіннєвих фірм, з метою економії коштів, бажано застосовувати сівалки точного висіву. Якщо поле відповідно оброблене, рекомендується висівати 50-60 тис. насінин на га. Норма висіву насіння за таких умов становить 6-8 кг/га [11].

Вивченням строків сівби в Україні займалися Г.І. Толстих, Т.Ф. Плеханова, І.М. Семеняка, І.Д. Хомовський, В.В. Дубровін, [10, 15, 16, 17].

Необхідно наголосити, що практично не вивченими залишається питання можливості використання раннього строку сівби для одержання ранньої продукції кукурудзи цукрової в умовах Лісостепу України.

Розсадний спосіб вирощування цукрової кукурудзи

Для отримання ультраранньої продукції застосовують розсадний спосіб вирощування. Крім цього такий метод сприяє більш економній витраті насіння, водночас більш ранні терміни і вже готова розсада допомагає уникнути ґрунтових шкідників, які в деяких регіонах завдають великої шкоди, пошкоджуючи сходи.

Загалом для розсадної культури підходять всі гібриди та сорти цукрової кукурудзи, головне — дотримуватися всіх правил вирощування розсади та її висадки в грунт

Сіють переважно в касети з 96 осередками або стаканчики. Використовують або приготовані субстрати з торфу, лісової підстилки, знезараженого і насиченого добривами. Або ж найбільш оптимальний і популярний варіант – з професійними заводськими субстратами.

Дати посіву в касети визначаються строками висаджування розсади в грунт. Переважно висів проводиться з розрахунку місяць до висадки (час, потрібний на проростання плюс не більш 3 тижнів для отримання розсади). За 20 днів від проростання виходить готова до пересадки розсада.

Розсада повинна бути добре розвинена, за 3 тижні вона повинна мати 4-5 листів, коренева система повинна добре оповити грудку субстрату, завдяки цьому рослини відмінно без травмування та обсипання субстрату витягуються з осередку касети.

Розсаду кукурудзи висаджують під укриття або в грунт, коли грунт прогрівається вище 14 ° С і немає загрози заморозків.

Якщо висадка під укриття, то це може бути «термос» (мульчувальна плівка на землі і ще одна плівка або агроволокно на дугах), застосовують також висадку на підготовлені ділянки з мульчуванням рядів, без другої плівки.

Під час висадки робляться отвори в мульчувальній плівці, і проводитися висадка, переважно вручну.

Крім тимчасових укриттів у вигляді плівкових тунелів і декількох шарів плівки, останнім часом все більш популярним є вирощування в плівкових низьких теплицях без опалення або зі страховим опаленням.

Для вирощування в теплицях використовують також розсадний метод. Висадка відбувається на 3-4 тижні раніше, ніж під тимчасові плівкові укриття, у вигляді тунелів.

У разі такого вирощування продукція цукрової кукурудзи починає надходити на ринки ще раніше (приблизно на 3 тижні), що приносить фермерам і максимальну вигоду та доводить його найвищу рентабельність.

Догляд за рослинами. Догляд за рослинами розпочинають з дворазового боронування – до і після сходів. Боронувати краще у другій половині дня, коли в рослин менший тургор і знищені бур’яни краще засихають. За дворазового боронування знищується 70-75 % однорічних бур’янів [12, 14].

Через 4-5 діб після останнього боронування розпочинають культивацію міжрядь і проводять її культиваторами КРН-4,2 і КРН-5,6 із стрілчастими лапами на глибину 8-10 см в агрегаті з полільними боронами КРН-38 та гольчатими дисками КРН-28 [14].

В фазі 3-4 листків рослини проривають, формуючи задану технологією вирощування відстань в рядку [15]. Другу культивацію проводять через 7-10 діб після першої культиватором КРН-4,2 із стрілчатими лапами на глибину 6-8 см [14].

Міжрядні обробітки не повинні пошкоджувати кореневу систему, яка в кукурудзи розміщується неглибоко і поступово заповнює міжряддя. Тому глибина обробітку повинна поступово зменшуватися до 6-7 см.

Захист рослин від хвороб, шкідників та бур'янів. Для успішного захисту від хвороб, шкідників та бур'янів на посівах кукурудзи цукрової розроблені різні способи: агротехнічні, хімічні, біологічні. Проте, найефективнішим вважається інтегрований спосіб – тобто, сукупність всіх можливих способів захисту [18].

Щодо шкідників, то на території України найбільшої шкоди кукурудзі цукровій завдають стебловий метелик, озима та бавовникова совка, шведська муха, дротяники та злакові попелиці [18].

Для захисту рослин від стеблового (кукурудзяного) метелика та бавовникової совки ефективні біологічний та хімічний способи. Біологічний спосіб захисту полягає у випуску трихограми під час кладки яєць шкідників. Норма випуску ентомофага становить 50-100 тис. особин на га. Для контролю популяцій даних шкідників на практиці використовують інсектицид Штефесін в нормі 0,5-0,7 л/га. Для обмеження пошкоджень посівів дротяниками користуються передпосівною обробкою насіння препаратами Гаучо та Круізер 350 FS. Протруювання насіння даними препаратами дозволяє повністю запобігти пошкодженню молодих проростків кукурудзи личинками дротяників [18].

Кукурудзу цукрову уражують близько 120 видів збудників хвороб. До найбільш шкодочинних хвороб даної овочевої рослини відносяться фузаріоз сходів, пухирчаста сажка, іржа, гельмінтоспоріоз [18].

З метою зменшення уражень сходів кукурудзи цукрової фузаріозом перед сівбою проводять протруювання насіння препаратами Вітавакс 200 (2 л/т), Гранівіт (2,5-3 л/т), Максим XL 035 FS (1 л/т). Для запобігання поширення пухирчастої сажки на посівах культури підбирають стійкі сорти та гібриди, а також протруюють насіння препаратами фунгіцидної дії – Віта вакс 200 (2 л/т) та Дітокс (2,5 л/т) [18].

Наявність бур'янів на посівах кукурудзи цукрової призводить до додаткових затрат праці та засобів для їх знищення. Доповненням до технологічних способів рекомендується використання хімічних засобів захисту. Проте, потрібно відмітити, що використання гербіцидів на посівах досліджуваної овочевої культури має певні особливості порівняно із зерновою кукурудзою. В світовій практиці для обробки полів, де вирощується овочевий підвид кукурудзи, користуються тільки досходовими гербіцидами. Із досходових гербіцидів, які дозволені для використання на посівах кукурудзи цукрової на території України, рекомендуються наступні препарати: Дуал Голд 960 ЕС (однорічні злакові та дводольні, норма витрати – 1,6 л/га), Примекстра Голд 720 SC (однорічні злакові та деякі дводольні, норма витрати – 2,5-3,5 л/га), Фронтьєр Оптима (однорічні дводольні, норма витрати – 0,8-1,4 л/га) [11, 18].

Урожайність зерна, вихід початків без обгорток і кількість товарних початків були вирішальними при визначенні продуктивного потенціалу, і можна вважати ключовими ознаками у виборі перспективних кращих гібридів цукрової кукурудзи. За даними досліджень генотип D3-20 × D5-41 показав більший продуктивний потенціал через його вищі середні показники по відношенню до інших, на основі ключових ознак і може бути використаний як джерело сприятливих генів для підвищення врожайності зерна в майбутніх схрещуваннях. При належному застосуванні обробка

ґрунту може позитивно вплинути на врожайність культури, підвищуючи фізичні властивості ґрунту. Добриво також має сприятливий вплив на врожайність, якщо застосовувати його в ефективних нормах шляхом збільшення доступного для поглинання поживних речовин і поліпшення хімічних властивостей ґрунту. Вивчення способів вирощування та удобрення за вирощування гібридів кукурудзи цукрової показало, що досліджувані технологічні прийоми впливають на формування врожаю та якість продукції гібридів першого, другого та третього покоління [14, 15].

Збирання врожаю. Оптимальною для збору врожаю є фаза молочної стиглості, яка настає на 18-23 добу після запилення залежно від сорту чи гібриду. Зовнішні ознаки молочної зрілості: зерно блискуче, при натисканні нігтем воно випорскує сік молочного кольору і приємного солодкого смаку. Збирання урожаю можна проводити вже на 20-25 день після цвітіння, причому, краще робити це у ранковий час, оскільки зібрані за високих температур повітря качани дуже швидко починають втрачати цукристість.

Вміст сухої речовини в зерні коливається в межах від 24 до 30 %. Фаза технічної стиглості триває недовго і залежить від сорту та умов вирощування. За температури повітря 25-30 ºС і вище на 2-3 доби; за температури 20-25 ºС у північних регіонах – 4-6 діб [11, 12, 13].

Для визначення фази технічної стиглості зерна кукурудзи цукрової користуються приладом сукулометром. Даний прилад визначає ступінь м’якості зерна. Збирають качани вручну або механізовано за допомогою спеціальних комбайнів. Збирати краще вранці за пониженої температури [17].

Зберігання. Зберігати качани кукурудзи цукрової для подальшої реалізації потрібно в умовах доброї вентиляції приміщення та понижених температур. Після збирання продукцію охолоджують за допомогою холодної води до температури 12-15 ºС. Швидкість втрати цукрів із зерна за зберігання прямо пропорційна часу і підвищенню температури [11].

Зберігають кукурудзу цукрову в початках в гофрокартонних ящиках масою 10-11 кг за температури 0-1,5 ºС та відносної вологості повітря 85 %. Втрата маси становить 0,26 % за добу. За таких умов початки можна зберігати протягом 10-15 діб [11].

Для зимового споживання в період зберігання свіжі початки або зерно розфасовують в поліетиленові пакети і заморожують за температури мінус 10-12 ºС. Зберігають заморожену продукцію кукурудзи цукрової за температури мінус 1-2 ºС.

Отже, сучасна технологія вирощування кукурудзи цукрової дозволяє одержувати якісні качани у значній кількості. Проте недостатньо вивченим залишається надходження продукції рослини в ранні строки.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика зони досліджень

Наукові дослідження за темою дипломної роботи проводили в умовах ПП «Леон-агро 2011» с. Ходорівці, Кам'янець-Подільського району, Хмельницької області.

Клімат на території регіону помірно континентальний, м'який, вологий; зима сніжна, літо вологе, але останніми роками спостерігається тенденція до засухи. Пересічна температура січня на рівнині -4,8 -5°, (температурний градієнт близько 0,5°), липня відповідно від +18.8 до +19,5°,. Період з температурою понад +10° становить до 156-162 днів. Сума активних температур, 2600-2900°. Річна кількість опадів збільшується від 500-600 мм. Основна кількість їх випадав у теплий період року. В найбільш дощові місяці (червень-липень) близько 46 % опадів випадають у вигляді злив. Сніговий покрив внаслідок частих відлиг нестійкий, малопотужний; утворюється в кін. листопада, сходить у кін. березня (тривалість до 110 днів)і. Висота його, 10-20 см. Несприятливі кліматичні явища: зливи, град, тумани, ожеледиця, заметілі, хуртовини, посухи. В усі пори року територія перебуває під впливом циклонів, які формуються над Атлантичним океаном. Клімат господарства помірно-континентальний. Довжина безморозного періоду складає 120-136 днів. Літо тепле, помірно вологе, а зима з нестійкими морозами. Річна сума опадів в середньому складає 581 мм, яких 8 % припадає на теплу пору року. Найбільш холодними місяцями року є січень, коли середньомісячна температура повітря знижується до -5,3°С, теплим – липень. Довжина вегетаційного періоду складає 200-210 днів. Весняні приморозки в повітрі бувають в середньому до 19 квітня (самі пізні – 21 травня). Останні приморозки припадають на середину жовтня. А самі ранні – 21 вересня.

Осінній період був теплий з короткочасними дощами. В перших числах жовтня спостерігається перехід середньодобової температури через 10°С. Початок осені розпочинається з пониження температури і нічних заморозків. Середньорічна температура повітря в порівнянні з багаторічною підвищилась на 1,9°С. Більша частина жовтня була малохмарною без опадів.

Зима в роки досліджень наступала в грудні. Весна розпочиналася різким потеплінням. Літо в цілому було теплим, помірно вологим.

В цілому агротехнічні умови господарства досить сприятливі для вирощування петрушки.

Ґрунти сірі лісові та темно-сірі лісові з вмістом гумусу 2,5-3,3%, у ґрунтів відмічається тенденція до окислення, середня кислотність становить – 5,6. Територія знаходиться в південно-західній частині Лісостепу, що займає територію 46000 км^2 або 10,1% від усієї території України. В цьому регіоні зосереджено близько 14,3% потенціалу земельних, 7,9% лісових, 7,7% водних, 8,4% інших сукупних ресурсів держави. Зазначена зона характеризується досить різноманітними особливостями рельєфу і ґрунтів. Зона представляє підвищене плато. Рельєф в цілому характеризується як хвилястий, занадто порізаний багаточисельними річковими долинами і глибокими ярами.

Завдяки різноманітності рельєфу, геологічним, гідрохімічним умовам, клімату, рослинності і господарській діяльності людини, тут утворилися різні за механічним складом і фізико-хімічними властивостями ґрунти.

У ґрунтовому покриві переважають такі різновидності ґрунтів: сірі опідзолені ґрунти на лесі, легко та середньо суглинисті, чорноземи глибокі мало гумусні на лесі, легко - і середньо суглинисті, темно-сірі.

Сірі опідзолені ґрунти характеризуються підвищеною кислотністю, мають погані фізичні властивості, мала кількість гумусу (2-3 %) в орному шарі. Вміст валового азоту 0,10-0,1 1%, гідролізованого 5-6 мг, рухомого фосфору 3-4 мг і калію 9,0-11 мг на 100 г ґрунту, pH сольової витяжки ґрунту – 4,0-5,1.

З метою вирощування овочевих культур на цих ґрунтах потрібно проводити вапнування, вносити органічні і мінеральні добрива, особливо азотні і фосфорні, поглиблювати орний шар ґрунту.

Темно-сірі опідзолені ґрунти за фізичними властивостями нагадують глибокі чорноземи, однак відрізняються від них слабокислою реакцією ґрунтового розчину у верхньому горизонті. Грунтотвірною породою є лес. Вміст гумусу в таких ґрунтах у верхньому шарі становить 3-4%, валового азоту 0,13-0,19%, рухомого гідролізованого азоту 5-10 мг, рухомого фосфору 4-5 мг, калію 8-10 мг на 100 г ґрунту, pH сольової витяжки -5,4-6,0. зустрічається також багато ґрунтів у заплавах річок на алювіальних відкладах. Особливістю їх є щорічне відкладання на поверхні шару намулу при розливі річок. З них більш придатні для овочівництва акумулятивно-дернові ґрунти, які не підлягають щорічному заливанню паводками і дернові з добрими фізичними властивостями. Загальним недоліком ґрунтів, розповсюджених на території зони є те, що вони можуть запливати і утворювати кірку, а також мають підвищену кислотність. Вони містять незначну кількість азоту та рухомих сполук фосфору, що може знижувати врожайність культур.

Як видно з характеристик цих ґрунтів, більшість із них придатні для вирощування овочевих культур.

2.2. Методика виконання досліджень

Для виявлення та обґрунтування ефективності прийомів технології вирощування кукурудзи цукрової на ранню продукцію дослідження проводили шляхом закладання польового досліду (методом рендомізованих повторень). З метою вирішення поставлених задач розробляли схему досліду, проводили спостереження, обліки, обрахунки за методичними вказівками авторів [29].

Облік погодних умов проводили в межах господарства. Температуру грунту визначали за допомогою термометра Савінова.

У досліді з вивченням впливу агроволокна на ріст, розвиток рослин і продуктивність кукурудзи цукрової інтенсивність освітлення під укриттям встановлювали фотоелектричним люксметром Ю-116. Заміри проводили о 14 годині впродовж 7 діб. Перед закладанням дослідів визначали основні показники родючості грунту – вміст гумусу, азоту, фосфору та калію [29].

У дослідах проводили польові та лабораторні дослідження, аналізи, обліки і спостереження:

1. Фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин проводили на кожній обліковій ділянці на 10 типових рослинах. Відмічали дати: сівби, сходів, появи волотей, цвітіння волотей, цвітіння початків, настання молочно-воскової стиглості. Початок фази відмічали, коли вона наступала у 10 % рослин на ділянці і масове її настання (у 75 % рослин) [30, 31].

2. Густоту рослин визначали на ділянках варіантів досліду двічі – після другого проривання сходів (фаза 4-5 справжніх листків) та перед збиранням качанів [30, 31].

3. Біометричні дослідження проводили в усіх варіантах дослідів у двох несуміжних повтореннях, де брали підряд по 10 рослин [30]:

а) висоту рослин вимірювали за допомогою мірної рейки, в період коли закінчився вегетативний ріст рослин, тобто у фазу цвітіння волотей. Цей показник встановлювали шляхом вимірювання висоти від поверхні грунту до верхівки центральної гілочки волоті [31];

б) висоту прикріплення до найнижчого качана визначали шляхом вимірювання висоти від поверхні грунту до пазухи листка, в якій сформувався перший качан [31].

в) коефіцієнт кущистості вираховували за формулою:

$$Кк = \frac{Р + П}{Р},$$

де Кк – коефіцієнт кущистості, Р – кількість облікових рослин (10 рослин у двох повторення кожного варіанту), П – кількість пасинків на облікових рослинах [31];

г) кількість листків головного стебла встановлювали у фазу цвітіння волотей, коли закінчився вегетативний ріст рослин кукурудзи цукрової, шляхом підрахунку листків [31];

4. Індекс листкової поверхні визначали як відношення площі листків до площі посіву [30].

5. Площу листків вираховували на виділених облікових ділянках кожного варіанту у фазу молочно-воскової стиглості на основі формули: $S_{листка} = 0,68\ LD$, де S – площа одного листка, 0,68 – поправочний коефіцієнт, L – довжина листа, D – ширина. Площу листків рослин кукурудзи цукрової на один гектар вираховували множенням площі листка на середню кількість листків на рослині у варіанті та на густоту рослин.

6. Обліки врожайності проводили окремо в усіх повтореннях варіантів дослідів, що не були вибракувані. Визначали фазу молочно-воскової стиглості, в яку вступили 75 % рослин на обліковій ділянці. Зібрані качани підраховували, зважували, сортували на фракції. Товарні і нетоварні качани зважували і підраховували окремо. До нетоварних відносили качани довжиною менше 10 см, не виповнені зерном більше 20% поверхні, хворі, пошкоджені шкідниками. Після цього визначали товарність. Урожайність очищених товарних качанів визначали за формулою: Ук = Уоб. × Дч. × Дк., де Ук – урожайність товарних качанів без обгортки т/га; Уоб. – загальна урожайність качанів в обгортках т/га; Дч. – доля чистих качанів (% чистих качанів ділений на 100 %); Дк. – доля товарних качанів (% товарних качанів, ділений на 100) [31].

7. Облік елементів структури врожаю проводили на 25 качанах, відібраних з товарної частини урожаю у двох несуміжних повтореннях варіантів досліду. Їх зважували в обгортках, очищали і зважували очищеними для визначення виходу качанів без обгорток і маси товарного качана [31]:

а) довжину качанів визначали вимірюванням загальної довжини качанів середньої проби, викладених в один ряд в лінійному напрямку. Середню довжину качана визначали як частку від сум їх загальної довжини та кількості [31];

б) вихід зерна визначали на качанах середньої проби відомої маси. Зерно зрізали зі стрижнів за допомогою ножа. Зрізане зерно зважували і визначали вихід зерна за формулою: В = Мз./Мк. × 100 %, В – вихід зерна з качана, %; Мз. – маса зрізаного зерна, г; Мк – маса качанів із зерном, г [31].

8. Вміст сухої речовини та вміст сухої розчинної речовини у зерні кукурудзи цукрової визначали відповідно ваговим (ГОСТ-8756.2-70) та рефрактометричним методами (ГОСТ-28562-90) [32, 33].

9. Вміст цукрів встановлювали за методом визначення редукованих цукрів (ГОСТ - 8756.13 – 87) [35].

За основними даними обліків і спостережень проводили статистичну обробку даних за методом дисперсійного аналізу для однофакторного досліду, визначали коефіцієнти кореляції між ознаками [38, 39]

2.3. Схема дослідів

Для виконання дипломної роботи використано польовий метод досліджень, проведені фенологічні, біометричні, фізіологічні та статистичні спостереження та обліки.

Методика проведення досліду «Технологічні прийоми вирощування кукурудзи цукрової для одержання ранньої продукції». Однофакторний дослід. Використовували такі технологічні прийоми – ранній строк сівби за температури грунту +7ºС, оптимальний строк сівби – контроль (температура грунту +10ºС), розсадний спосіб висаджування (за температури грунту + 7ºС), укриття рослин агроволокном (за умови раннього строку посіву – +7ºС).

2.4. Характеристика досліджуваних сортів

Сорт Брусниця. Створений на Сквирській дослідній станції Інституту овочівництва і баштанництва УААН. Скоростиглий. Молочна стиглість настає на 75-79 добу. Кукурудза солодка типу Se із середнім терміном дозрівання (82-90 днів). Висота прикріплення нижнього початку 46-52 см. Врожайність товарних качанів 7,8-8,7 т/га. За перший збір віддає 74-80% від їх товарного врожаю. Маса качана 216-222 г. Вихід зерна в молочній стиглості 57-59%. Качан циліндричний, довжина 185, діаметр 45 мм. Зерно округле, жовте, дзьобик середній. Вміст загального цукру 4,8-5,8%. Смак свіжого відвареного зерна 4,7, консервованого – 4,5 бала. Слабо уражується пухирчастою сажкою. Призначення універсальне. Особливістю сорту кукурудзи Брусниця є висока стійкість до загальних захворювань і висока врожайність. Сорт призначений для консервування і заморожування. Рекомендований для вирощування в усіх грунтово-кліматичних зонах України [22].

Сорт Світкорн – сорт солодкої кукурудзи. Період вегетації - 78-82 д ня. Довгі рослини, розміром 200-210 см. Утворює один-два качана довгою 23-25 см. Діаметр 5,5 см. Маса окремого качана: 300-350 г. В одній кукурудзі близько 16-18 великих зерен насичено-жовтого забарвлення.Характеризується тривалим періодом зберігання і високим рівнем смакових якостей. Сорт не схильний до полегнанію, стійкий до негативних умов при вирощуванні.

Рекомендується щільність 50-55 тис. шт./ га. Призначення: переробка і реалізація на свіжому ринку.

РОЗДІЛ 3
ТЕХНОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ОДЕРЖАННЯ РАННЬОЇ ПРОДУКЦІЇ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ

Кукурудза відноситься до посухостійких культур. Це можна пояснити її сильним розвитком кореневої системи, яка може проникати до 2,5 м в глибину та 1,5 м в радіусі, тому рослини можуть використовувати ґрунтову вологу з глибших горизонтів та більшої площі. До того ж, кукурудза здатна листям засвоювати атмосферну вологу. Якщо порівнювати з культурами, які типово вирощуються в умовах України, то за посухостійкістю кукурудза поступається лише соняшнику, сорго та просу. Кукурудза цукрова належить до овочевих рослин пізньовесняних строків сівби, оскільки насіння починає проростати за температури грунту понад + 10 ºС [18, 56, 57, 58]. З підвищенням температури грунту швидкість появи сходів прискорюється. Так, за температури 7-8 °С проростання насіння культури відбувається дуже повільно, за 11-12 °С – сходи з'являються на 7-9 добу, а за 18-22 °С – через 2-3 доби [4].

Оптимальною температурою для появи сходів кукурудзи є середньодобова температура повітря 15-18°С [23].

За умови достатнього зволоження грунту (понад 20 мм продуктивної вологи в шарі 0-10 см) швидкість проростання насіння залежить в основному від температури грунту [12].

Оптимальними умовами для проростання насіння кукурудзи цукрової вважаються: середньодобова температура – 15 °С, кількість опадів – 100 мм, вологість грунту – 50 % від повної вологоємності [14].

З метою вирощування ранньої продукції кукурудзи цукрової в умовах Правобережного Лісостепу України доільно використовувати спеціальні технологічні прийоми, а саме – ранній строк сівби, розсадний спосіб та застосування агроволокна.

3.1. Вплив температури ґрунту та кількості опадів на проростання насіння кукурудзи цукрової

Фактична середньодобова температура повітря періоду сівба-сходи впродовж проведення дослідів була нижчою за норму майже в усіх варіантів, крім варіанту з використанням розсадного способу (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Поява сходів кукурудзи цукрової залежно від середньодобової температури повітря та кількості опадів

Технологічні прийоми (за різних строків сівби)	Середньодобова температура повітря, °С	Кількість опадів, мм	Тривалість періоду від сівби до сходів, діб	
			Сорти	
			Брусниця	Світкорн
1. Оптимальний (за температури грунту +10°С (контроль)	13	15	17	19
2. Ранній (за температури грунту +7°С)	11	24	25	27
3. Розсадний спосіб висаджування (за температури грунту +10°С)	-	-	-	-
4. Ранній з укриттям агроволокном	12	41	18	19

Тут вона становила 27 °С, що дало змогу одержати повноцінні сходи на 5 добу після сівби. У контрольному варіанті сходи були отримані через 19 діб після висіву у відкритий грунт у сорту Світкорн і на 2 доби раніше у сорту

Брусниця. Показники у цьому варіанті були нижчими за норму та становили: середньодобова температура повітря 13 °С тепла та кількість опадів відповідно 16 мм.

У варіанті з раннім строком сівби та застосуванням укривного матеріалу період «сівба-сходи» становив 18 та 19 діб, відповідно. Середньодобова температура повітря була нижчою за норми – 12 °С, а кількість опадів вищою – 41 мм. За умови використання раннього строку сівби у рослин варіанту без укриття агроволокном фаза сходів була відмічена через 25 та 27 діб, а середньодобова температура становила лише 11 °С.

На те, щоб сформувати одиницю сухої речовини кукурудзі потрібно вдвічі менше води, ніж пшениці. Середній коефіцієнт транспірації складає 246. Але висока продуктивність зеленої маси у кукурудзи викликає більшу потребу вологи, порівняно з іншими зерновими культурами. Для чудового розвитку за вегетаційний період їй потрібно 450-600 мм опадів. Лише один міліметр опадів збільшує валовий збір зерна з 1 га на 20 кг. Довготривале зав'ядання листя (спричинене водним дефіцитом) може погано позначитись на врожайності кукурудзи, адже воно погіршує ростові процеси в рослині та пригнічує утворення репродуктивних органів.

Кукурудзу цукрову можна вирощувати також розсадним методом, що дає можливість прискорити надходження продукції. Для цього використовують 15–20-денну горщечкову розсаду, яку висаджують на постійне місце у фазі 4-6 листків. З рослин, які вирощені розсадою, одержують качани на 15-20 діб раніше, ніж з висіяних у грунт [37].

Коефіцієнти кореляції між тривалістю періоду від сівби до сходів (1), середньодобовою температурою повітря (2) та кількістю опадів за цей період (3) становили: $R_{1,2}$ – 0,79 та $R_{1,3}$ – 0,49. Багатомірний парціальний коефіцієнт кореляції між першою та другою ознакою за умови постійного впливу третьої ознаки становить – 0,9. Тобто, якщо умовно виключити вплив кількості опадів, то обернена залежність між тривалістю періоду «сівба-

сходи» і середньодобовою температурою повітря буде зростати. Проте, необхідно зауважити, що за оптимальних температур, але за відсутності необхідної кількості вологи проростання насіння кукурудзи цукрової не відбувається. Для появи сходів овочевої культури потрібно, щоб насіння знаходилося в грунті з вологістю не нижче 50-60 % від повної вологоємності.

Коефіцієнти кореляції свідчать, що зв'язок між тривалістю періоду «сівба-сходи» кукурудзи цукрової та середньодобовою температурою повітря є сильним та оберненим. Кореляція між кількістю опадів та тривалістю цього періоду є також оберненою за напрямом і середньою за силою. Ці закономірності пояснюються тим, що імовірність досліджених метеорологічних умов є різною. Так, під час сівби культури запаси продуктивної вологи в грунті, які накопичилися завдяки опадам, в умовах Правобережного Лісостепу України бувають у 75 % випадків достатніми, щоб забезпечити проростання насіння. За показником кількості атмосферних опадів з 10 років лише 2-3 роки будуть несприятливими для одержання дружніх сходів. Щодо температурного режиму впродовж цього періоду, то його важко прогнозувати, тому що в першій та другій декадах травня, коли починають сіяти кукурудзу цукрову, можливі зниження температури повітря.

Так, у варіанті з використанням розсадного способу вирощування короткий період проростання насіння був можливим лише за умови наявності оптимальних показників середньодобових температур та кількості опадів. Розсаду овочевої рослини вирощували в умовах захищеного грунту, де була можливість регулювати умови мікроклімату. Забезпечивши висіяне насіння необхідною кількістю тепла та вологи, сходи в середньому отримали через п'ять діб після сівби або на 14 діб раніше, ніж в контрольному варіанті. За використання раннього стоку сівби спостерігалася нестача тепла, хоча вологою рослини були забезпечені в достатній кількості. Це й призвело до того, що період сівба-сходи суттєво подовжився – до 27 діб.

3.2. Зміни показників мікроклімату за умови укриття рослин агроволокном

За даними досліджень встановлено, що укриття посіву агроволокном призводить до зміни показників мікроклімату під нетканим укривним матеріалом (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Зміни показників мікроклімату за умови укриття агроволокном

Метеорологічні умови	Температура на поверхні грунту ºС		Відносна вологість повітря, %		Освітленість, люкс	
	зовні	під накриттям	зовні	під накриттям	зовні	під накриттям
1. Ясно, сухо	43	46	63	65	67000	57000
2. Ясно, сухо	45	50	56	60	65000	55000
3. Похмуро	19	22	80	81	32000	27000
4. Похмуро	21	22	73	73	33000	27000
5. Хмарно, дощ	22	24	90	90	15000	12000
6. Хмарно, дощ	20	21	96	96	14000	12000
7. Помірна хмарність	40	41	79	79	22000	13000

Для досягнення поставленого завдання протягом 7 діб в 14:00 визначали температуру на поверхні грунту, відносну вологість повітря та освітленість. Заміри цих показників проводили у двох варіантах – природний фон та під укриттям.

Так, за період спостережень відмічено, що зовнішні температурні показники були в межах від 19 до 45 ºС. Під укриттям температура на поверхні грунту коливалась від 21 до 50 ºС. Тобто, залежно від

метеорологічних умов під агроволокном показники температури були на 1 – 5 ºС вищими за зовнішні. В ясну, суху погоду різниця між зовнішніми внутрішніми показниками більша ніж в умовах хмарності та становить 5 – 6 ºС.

Найнижчий показник відносної вологості повітря в природних умовах становив 56 % у ясну, жарку погоду та 96 % під час дощу. Під укриттям відносна вологість повітря завжди була вищою або на рівні зовнішніх показників.

Природний фон освітленості залежно від метеорологічних умов коливався від 14000 до 67000 люкс. Найвищі показники відмічені в ясну погоду, найнижчі – в умовах дощу. Також відмічено, що під укриттям освітленість була дещо нижчою за зовнішню. Так, в середньому, агроволокно марки Р-17 затримує 21% видимого світла.

3.3. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин

За даними фенологічних спостережень була відмічена різниця у рості та розвитку кукурудзи цукрової залежно від застосування певного технологічного прийому.

Оптимальний строк сівби за роки досліджень проводили 15-17 травня, коли температура на глибині висіву насіння була вищою за 10°С. Ранній строк сівби застосовували, коли температура на глибині висіву насіння становила 7°С. Залежно від метеорологічних умов цей строк припадав на період від 18.04 до 07.05. Розсаду висаджували 10-денну під час оптимального строку сівби.

За умови проведення сівби в оптимальні строки в середньому період від сівби до цвітіння волотей становив 46 діб, період від сівби до цвітіння початків – 44 та 46 діб. За раннього строку ці періоди були дещо тривалішими і становили 51 та 53 доби відповідно. Вирощування кукурудзи цукрової розсадним методом давало можливість спостерігати чоловіче та

жіноче цвітіння на 41 та 43 добу після висаджування. Використання раннього строку сівби з укриттям агроволокном скорочує тривалість до цвітіння волотей – до 45 та 47 діб, залежно від сорту (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Тривалість періодів росту і розвитку рослин кукурудзи цукрової залежно від елементів технології вирощування

Технологічні прийоми (за різних строків сівби)	Сорт Брусниця			Сорт Світкорн		
	Тривалість періодів росту і розвитку, діб					
	сходи-цвітіння волотей	сходи-цвітіння качанів	сходи-фаза технічної стиглості	сходи-цвітіння волотей	сходи-цвітіння качанів	сходи-фаза технічної стиглості
1. Оптимальний (за температури грунту +10°С – контроль)	44	47	75	46	48	76
2. Ранній (за температури грунту +7°С)	51	56	77	53	57	79
3. Розсадний спосіб висаджування (за температури грунту +10°С)	42	53	68	41	51	65
4. Ранній з укриттям агроволокном марки Р-17	45	54	71	47	55	73
НІР $_{05}$	*7,1*	*4,3*	*9,1*	*6,7*	*4,4*	*9,3*

Тривалість вегетаційного періоду за раннього строку сівби становила 79 діб, що на 3 діби більше ніж у контрольного варіанту – сівби в оптимальні строки. Найкоротший період вегетації відмічено на варіанті з розсадним способом висаджування рослин, що становив 65 діб. Варіант з використанням раннього строку сівби та укриття агроволокном за

показником тривалості періоду вегетації був на 3 доби раніше контрольного варіанту (73 діб).

3.4. Мінливість морфологічних ознак

На основі даних опису морфологічних ознак встановлено, що у досліджуваних сортів Брусниця та Світкорн висота рослин, висота до першого качана, коефіцієнт кущистості та кількість листків залежать від технологічних прийомів, які направлені на отримання ранньої продукції (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Мінливість морфологічних ознак кукурудзи цукрової залежно від технологічних елементів вирощування

Показники	Сорт	Технологічні прийоми (за різних строків сівби)			
		Оптимальний (за температури грунту +10°С – контроль)	Ранній (за температури грунту +7°С)	висаджування (за температури грунту +10°С)	Ранній з укриттям агроволокном марки Р-17
Висота рослин, см	Брусниця	183	172	177	182
	Світкорн	179	171	175	177
Висота рослин до першого качана, см	Брусниця	35	43	42	38
	Світкорн	37	41	38	39
Коефіцієнт кущистості	Брусниця	2,3	3,2	2,3	2,8
	Світкорн	2,2	2,7	2,3	2,6
Кількість листків (шт.)	Брусниця	10	8	10	9
	Світкорн	10	8	8	10

За висотою рослин виділявся варіант, де застосовували ранній строк сівби у сорту Брусниця – 172 см у сорту Світкорн – 171 см, що на 11 см і на 8 см було менше ніж на рослинах контрольного варіанту. У варіанті із розсадним способом висаджування висота рослин була дещо нижчою за контроль і становила 175 та 177 см. За умови раннього строку сівби з подальшим укриттям агроволокном висота рослин становила 182 та 177 см, що на 1-2 см нижче за контроль.

Найбільша висота рослин до першого качана була відмічена у рослин варіантів із раннім строком сівби у сорту Брусниця – 43 см та розсадним способом висадки (42 см), що відповідно на 8 та 7 см вище за контрольний варіант. У рослин четвертого варіанту цей показник був дещо більшим за контроль і становив 38 та 39 см.

Відзначено, що за умови раннього строку сівби коефіцієнт кущистості зростав. Так, у другому та четвертому варіантах цей показник становив 3,2 та 2,8, що на відповідно на 1 та 0,5 см більше за контроль.

Відомо, що кількість листків на рослинах кукурудзи цукрової – це стабільна ознака, яка стійка до зміни екологічних факторів. Проте за даними досліджень встановлено, ранній строк сівби призводить до зменшення кількості листків. Так, за умови раннього висіву насіння кількість листків була в межах 8, що на 2 шт. менше, ніж у контрольному варіанті.

Для оптимального проходження процесу фотосинтезу агроценоз повинен мати певну площу листкової поверхні. За результатами досліджень, кращі умови для росту і розвитку рослин кукурудзи складалися за використання традиційної технології вирощування з укриттям агроволокном, що також позначилось на формуванні площі листкової поверхні [13]. Нами встановлено, що більшу листкову поверхню формували гібриди на варіантах з застосуванням агрозаходів для отримання ранньої продукції. При цьому, максимальні показники площі листків становили у фазу молочно-воскової стиглості 49,1 тис.м^2/га у гібриду Брусниця, при ранньому строку сівби з

укриттям агроволокном та 46,2 тис.м^2/га у гібриду Світкорн за розсадного способу висаджування (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Динаміка площі листкової поверхні кукурудзи цукрової залежно від технологічних елементів вирощування

Фази росту та розвитку	Сорт	Технологічні прийоми (за різних строків сівби)			
		Оптимальний (за температури грунту +10°С – контроль)	Ранній (за температури грунту +7°С)	Розсадний спосіб висаджування (за температури грунту +10°С)	Ранній з укриттям агроволокном марки
11 листків	Брусниця	27,4	28,2	28,1	31,2
	Світкорн	25,2	26,1	27,3	28,6
цвітіння	Брусниця	33,8	34,4	32,6	37,4
	Світкорн	31,6	32,5	31,8	34,9
молочно-воскова стиглість	Брусниця	47,5	46,8	48,2	49,1
	Світкорн	45,3	44,9	46,2	45,5

Результатом фітометричних досліджень відзначено, що інтенсивне наростання листової поверхні у гібридів кукурудзи відбувалось до настання молочно-воскової стиглості.

У фазу цвітіння максимальні показники площі листків становили 37,4 тис.м^2/га у гібриду Брусниця, при ранньому строку сівби з укриттям агроволокном та 34,9 тис.м^2/га у гібриду Світкорн на цьому ж варіанті.

3.5. Елементи структури врожаю, врожайність качанів без обгортки та вміст цукрів

На основі експериментальних досліджень встановлено, що елементи структури врожаю та загальна врожайність качанів без обгортки кукурудзи цукрової залежать від елементів технології направлених на одержання ранньої продукції культури (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Елементи структури врожаю та врожайність качанів без обгортки кукурудзи цукрової

Показники	Сорт	Технологічні прийоми (за різних строків сівби)			
		Оптимальний (за температури грунту +10°С – контроль)	Ранній (за температури грунту +7°С)	Розсадний спосіб висаджування (за температури грунту +10°С)	Ранній з укриттям агроволокном
Довжина качана, см	Брусниця	18,7	17,3	17,1	19,2
	Світкорн	17,9	17,6	17,3	18,4
Середня маса качана, г	Брусниця	140	129	135	144
	Світкорн	135	131	133	138
Кількість качанів на 100 рослинах, шт.	Брусниця	172	153	121	183
	Світкорн	156	149	144	164
Вихід зерна, %	Брусниця	58	63	55	77
	Світкорн	62	65	54	71
Врожайність качанів без обгортки, т/га	Брусниця	11,3	11,1	7,4	13,4
	Світкорн	10,6	10,3	9,9	11,5

Так, найменша довжина качана була відмічена за умови використання розсадного способу (17,1 та 17,3 см), що на 1,6 та 0,6 см менше за рівень контролю.

За кількістю качанів виділився ранній строк сівби з укриттям агроволокном, оскільки на 100 рослинах цього варіанту формувалося 183 качанів у гібридц Брусниця, що 11 шт. більше за контроль, у сорту світкорн 164 качани, що на 8 шт більше , ніж на контролі. Найменша кількість качанів на 100 рослинах була встановлена за умови використання розсадного способу – 121 та 144 шт., що на 51 та 6 шт. менше за контрольний варіант.

Найнижча врожайність качанів без обгортки відмічена у варіанті із розсадним способом – 7,4 та 9,9 т/га, що 3,9 та 0,7 т/га менше за контроль. У другому варіанті врожайність була дещо нижчою за контрольний варіант і становила відповідно 11,1 та 10,3 т/га.

За допомогою кореляційного аналізу встановлений зв'язок між ознаками кукурудзи цукрової залежно від елементів технології направлених на одержання ранньої продукції культури. Так, відмічений сильний кореляційний зв'язок між довжиною качана та його середньою масою (+0,95), довжиною качана та кількістю качанів на 100 рослинах (+0,81), довжиною качана та врожайністю качанів без обгортки (+0,81), кількістю качанів на 100 рослинах та врожайністю качанів без обгортки (+0,99). Достовірність коефіцієнтів кореляції при $P \leq 0,05$.

Таким чином, на основі даних досліджень встановлено, що використання раннього строку сівби, розсадного методу, укриття рослин агроволокном дає можливість значно прискорити надходження ранньої продукції кукурудзи цукрової. Найефективнішим серед досліджених технологічний прийомів виявився ранній строк сівби з укриттям рослин агроволокном. В цьому варіанті фаза технічної стиглості була відмічена раніше порівняно із контролем.

Достовірна перевага за врожайністю качанів без обгортки одержана на варіанті досліду з використанням раннього строку сівби та агроволокна – 13,4 т/га, що на 2,1 т/га більше за контроль. Найнижчий рівень за цим показником був відмічений на варіанті з розсадним способом посадки – 7,4 т/га, що 65 % нижче за контроль.

За даними лабораторних досліджень вміст цукрів в середньому на сортах показник варіював від 3,7 до 6,6 % (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Вміст цукрів та органолептична оцінка

Технологічні прийоми (за різних строків сівби)	Сорт Брусниця		Сорт Світкорн		Середня вологість зерна, %
	Біохімічні показники				
	Вміст цукрів, %	Органолептична оцінка, бал	Вміст цукрів, %	Органолептична оцінка, бал	
1. Оптимальний (за температури грунту +10°С – контроль)	4,1	4,2	6,3	4,5	84
2. Ранній (за температури грунту +7°С)	4,4	4,3	6,4	4,7	82
3. Розсадний спосіб висаджування (за температури грунту +10°С)	3,7	3,9	5,9	4,4	75
4. Ранній з укриттям агроволокном	4,5	4,4	6,6	4,9	85
НІР $_{05}$	*1,6*	*1,1*	*1,4*	*1,2*	7,2

Так, найвищий рівень цукрів був відмічений у сорту Світкорн – 6,6 % відповідно. У сорту Брусниця цей показник становив 4,5 %. Найнижчий вміст цукрів був відмічений у ранньостиглих сорту Брусниця – 3,7 %.

За даними органолептичної оцінки встановлено, що найкращими смаковими якостями характеризуються сорт Світкорн (4,7 бали), у сорту Брусниця – 4,4 бали відповідно.

Потрібно зауважити, що високий вміст цукрів в зерні кукурудзи цукрової у 70 % випадків визначає його смакові якості. Коефіцієнт кореляції між цими ознаками становив +0,85±0,21.

Для оцінки смакових якостей продукції кукурудзи цукрової можна користуватися рефрактометром, оскільки цей спосіб дає можливість визначити вміст сухої розчинної речовини, які в основному складаються із цукрів.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ

Ефективність виробництва – це складний і багатогранний показник. Сільськогосподарське виробництво вимагає органічного поєднання і взаємодії чотирьох факторів – робочої сили, основних засобів, предметів праці і землі. Будь-яке виробництво передбачає витрати ресурсів і одержання певних результатів. Але на однакову кількість витрачених ресурсів підприємства можуть одержувати далеко не однакові за величиною результати. У такому випадку кажуть, що підприємства ведуть виробництво з різною ефективністю. Ефективність виробництва як економічна категорія відображує дію об’єктивних економічних законів, яка виявляється в результативності виробництва. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, а також сукупних їх вкладень і визначається відношенням одержаних результатів до витрат засобів виробництва і живої праці. Для одержання порівняльних величин витрат і результатів обсяг виробленої однорідної і різнойменної продукції обчислюють у вартісному виразі.

Крім аналізу економічних показників затрат на вирощування цукрової кукурудзи в регіоні нами було визначено також і економічну ефективність досліджуваних варіантів досліду. Економічна ефективність вирощування рослин за різними технологічними прийомами, які направлені на одержання ранньої продукції, залежала від строку надходження та величини врожайності.

Економічна ефективність вирощування рослин за різними технологічними прийомами, які направлені на одержання ранньої продукції, залежала від строку надходження та величини врожайності (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва кукурудзи цукрової залежно від технологічних прийомів направлених на одержання ранньої продукції

Сорт	Технологічні прийоми (за різних строків сівби)	Урожайність, т/га	Кількість товарних качанів, шт./га	Вартість продукції з 1 га, грн.	Витрати на виробництво, грн./га	Собівартість 1000 качанів, грн.	Умовна сума чистого доходу, грн./га	Рівень рентабельності, %
Брусниця	Оптимальний (контроль)	11,3	8071	96857	19342	2396	77515	401
Світкорн		10,6	7852	94222	18984	2418	75238	396
Брусниця	Ранній	11,3	8760	105116	18612	2125	80650	465
Світкорн		10,3	7863	94351	18234	2319	76117	417
Брусниця	Розсадний спосіб	7,4	5481	65778	22735	4148	43042	189
Світкорн		9,9	7443	89323	21988	2954	67335	306
Брусниця	Ранній з укриттям агроволокном	13,4	9306	111667	26238	2820	85429	326
Світкорн		11,5	8333	100000	25962	3115	74038	285

Встановлено, що витрати на виробництво найвищі у варіанті із використанням агроволокна у сорту Брусниця 26238 грн./га, у сорту Світкорн 25962 грн./га. Вартість на варіанті з ранньою сівбою становив 18612 та 18234 грн/га. Порівняно високі затрати на виробництво також відмічені на варіанті з розсадним спосібом вирощування 22735 та 21988 грн. Розсаду вирощували в касетах в умовах плівкових теплиць із сонячним обігрівом.

Найбільшу суму умовно чистого доходу отримано на варіанті із укриванням агроволокном – 85429 грн., що на 4779 грн. більше за рівень на варіанті без волокна, та на 7914 грн. більше від контрольного варіанту.

Проте, незважаючи на вищі показники суми чистого доходу рівень рентабельності найвищим був на варіанті за ранньої сівби кукурудзи сорту Брусниця і становив 465%, на варіанті сорту Світкорн 417 %. Найменші економічні показники відмічені на варіантах із розсадним способом посадки у сорту Брусниця та та раннім строком сівби з агроволокном у сорту Світкорн, рівні рентабельності в межах цих варіантів були 189 та 285 %, відповідно.

РОЗДІЛ 5
ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІСТ, РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ

Організація раціонального використання природних ресурсів, надійного захисту навколишнього середовища, забезпечення правильних взаємовідносин суспільства та біосфери – одна з глобальних соціально-політичних проблем. Тому, охорона природи – комплексне і довгострокове завдання, яке стосується виробничих сил, науки, культури та інших аспектів діяльності людини. Найважливішою щодо екології є концепція пристосування структур і продуктивного процесу організмів до зміни умов навколишнього середовища.

5.1. Екологічний стан грунтів

В результаті поєднання таких факторів, як наявність хвилястих форм рельєфу, великої розчленованості території балками, карбонатних грунтотвірних порід (леси), достатнє зволоження, наявність в минулому різнотравно-злакової рослинності, на території Коболчинської сільської ради сформувались грунти: сірі та темно-сірі опідзолені, чорноземи реградовані і типові малогумусні. На схилах, під дією стоку поверхневих вод, сформувались їх змиті відміни. За механічним складом переважно важкосуглинкові.

У формуванні їх брали участь дерновий і підзолистий процеси грунтотворення. Власне опідзолені грунти - це сірі та темно-сірі грунти. Вони мають помітну кислотність та диференціацію профілю на горизонти колоїдного елювію та ілювію.

Для чорноземів реградованих характерним є "вторинне" закарбоначування раніше вилугованих горизонтів.

Крім повнопрофільних грунтів ,які розташовані на широких вододільних

плато, зустрічаються їх різного ступеню еродовані аналоги ,що вкривають схили.

Відродження деградованих ґрунтів потребує значних матеріальних витрат. Значно дешевше коштують попереджувальні заходи.

Із забрудненням ґрунтів необхідно боротися шляхом попередження надходження цих забруднень у довкілля, впровадження безвідходних та маловідходних технологій, утилізації існуючих та утворюваних відходів, створення виробництв із замкнутим циклом, здійснення комплексу меліоративних робіт.

Щоб запобігти забрудненню ґрунтів пестицидами, необхідно переходити на застосування біологічних засобів захисту рослин, природних нетоксичних пестицидів (діатомітів тощо), підвищувати стійкість рослин проти хвороб та шкідників, переходити від моно- до полікультур, тобто впроваджувати методи екологізаціїагровиробництва.

Дуже важливою є організація моніторингу земель – систематичних спостережень за станом земельного фонду з метою отримання даних щодо розподілу земель за власниками й користувачами, продуктивності земельних ресурсів, ступеня деградації ґрунтів, стану їх забруднення, а також стану забруднення суміжних середовищ – атмосфери і природних вод усього регіону.

Особливо важливо постійно контролювати вміст у ґрунтах та ґрунтових водах пестицидів (метафос, карбофос, цирам, севін, гептахлор, карбатіон, поліхлорпропілен тощо) і ДДТ, який через свою стійкість ще міститься у ґрунтах. Слід постійно контролювати вміст у ґрунтах і водах важких металів і виявляти шляхи їх міграції.

Для організації вчасних і точних заходів по збереженню еколого-агрохімічної якості грунтів необхідно мати наочну інформацію про їх дійсний стан. Таку інформацію може надати створення ГІС-моделей екологічного стану.

5.2. Екологічний вплив на продуктивність кукурудзи цукрової

Знаючи вимоги сільськогосподарської культури до факторів зовнішнього середовища і вміло управляючи даними факторами в залежності від періоду і фази росту можна в значній мірі спрямувати їх ріст і розвиток з метою одержання високого і сталого урожаю.

Ґрунти мають для нас величезне значення не лише тому, що є головним джерелом одержання продуктів харчування. Вони відіграють активну роль в очищенні природних і стічних вод, які через них фільтруються.

Грунтово-рослинний покрив планети є регулятором водного балансу суші, оскільки він поглинає, утримує і перерозподіляє величезну кількість атмосферної вологи. Це – універсальний біологічний фільтр і нейтралізатор багатьох видів антропогенних забруднень. Тому, користуватися землею, ґрунтом слід розумно й обережно. Сьогодні охорона й раціональне використання земельних ресурсів – одна з найактуальніших проблем. Сотні мільйонів гектарів земель потерпають від ерозії. Лише в Україні щорічно від ерозії гинуть десятки тисяч гектарів орної землі. Водна і вітрова ерозії повністю знищують вміст мікро- і макроелементів від яких залежить родючість ґрунту.

Основними засобами відновлення ґрунтів на оглеєних ділянках рельєфу є ділянкове лісонасадження й деревонасадження у вигляді лісозахисних смуг, екологічно обґрунтоване зрошення земель, впровадження сівозмін.

Дедалі відчутнішими стають негативні наслідки хімізації сільськогосподарського виробництва – погіршується стан ґрунтів через накопичення в них шкідливих хімічних речовин після тривалих й інтенсивних внесень міндобрив та різних пестицидів. Більшість пестицидів є синтетичними хімікатами, що мають токсичні властивості. Безпосередній вплив на людину полягає в ураженні та зміні функцій печінки,

захворюваннях центральної нервової системи, серцево-судинної та дихальної систем.

Пестициди негативно впливають на репродуктивну функцію людини. Навіть після припинення застосування пестицидів, проблема не зникає. Ці отрути можуть зберігатися в навколишньому середовищі десятки років, продовжуючи свою згубну дію на всіх ланках екосистем.

Дуже важливо організувати моніторинг земель – систематичне спостереження за станом земельного фонду. Особливо важливо постійно контролювати вміст у ґрунтах і ґрунтових водах пестицидів. Для того, щоб підвищити енергетичну ефективність сучасних агроекосистем існує чимало можливостей: зниження витрат палива за рахунок більш економічного режиму роботи двигунів, заміна мінеральних добрив гноєм, перенесення центру ваги в боротьбі з бур’янами та шкідниками з пестицидів на біологічні та агротехнічні методи,використання комбінованих агрегатів, які за один прохід виконують декілька операцій та ін. Але радикальне підвищення енергетичної ефективності сучасних агроекосистем можливе на базі докорінної зміни стратегії сільськогосподарського виробництва.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Небезпеки і шкідливості, що виникають під час вирощування цукрової кукурудзи

При обслуговуванні ґрунтообробних машин найбільш небезпечні ситуації можуть виникнути під час очищення робочих органів, які слід проводити тільки під час зупинки агрегатів і опущених робочих органах в рукавицях за допомогою спеціальних щитків. Перед початком руху, підніманням та опусканням знаряддя тракторист зобов'язаний переконатись в безпеці цих операцій для оточуючих. При роботі ґрунтообробного агрегату не можна знаходитися біля нього, проводити регулювання і ремонтні роботи.

Не можна працювати без головного убору і у вільно звисаючому одязі.

При експлуатації овочевих сівалок (СЛН-6А, СЛН-6Б) поряд з дотриманням всіх правил техніки безпеки, що передбачені для ґрунтообробних і садильних машин необхідно дотримуватись застережних заходів при механізованому способі їх завантаження.

При обслуговуванні машин з ріжучими робочими органами, що призначені для догляду за овочевими культурами (КОР-4,2; ППР-5,4 та інші) можливі випадки травматизму під час їх очистки, регулювання і заточування. При роботі з такими машинами і знаряддями необхідно дотримуватись тих правил техніки безпеки, що і при експлуатації ґрунтообробних машин.

В овочівництві механізовано збирання головним чином одночасно дозріваючих сортів і культур. Їх збирають спеціальними машинами. При роботі на платформах забороняється знаходитися в зоні дії трапів, виправляти ріжучий апарат і замінювати його при працюючому компресорі. Не допускаються до роботи з ріжучим інструментом підлітки віком до 16 років, а також не дозволяється входити на платформу і сходити з неї на ходу.

6.2. Вимоги виробничої санітарії та особистої гігієни при вирощуванні цукрової кукурудзи

Вимоги виробничої санітарії та особистої гігієни є критично важливими для вирощування овочів, оскільки вони безпосередньо впливають на безпечність харчової продукції (профілактика забруднення патогенами, хімічними речовинами та фізичними домішками). Ці вимоги є основою міжнародних стандартів, таких як Global G.A.P. та HACCP.

I. Вимоги до особистої гігієни персоналу

Особиста гігієна поширюється на всіх працівників, що контактують з овочами, обладнанням та пакувальними матеріалами.

Чистота одягу та ЗІЗ:

Використовувати чистий робочий одяг, рукавички, головні убори (щоб уникнути потрапляння волосся).

Робочий одяг слід змінювати регулярно і не носити за межами виробничих зон (наприклад, у зоні прийому їжі).

Миття рук. Це найбільш важливий захід. Руки мити перед початком роботи, після відвідування туалету, після перерв, після контакту із забрудненими матеріалами (наприклад, хімікатами, відходами) та щоразу перед контактом з продукцією.

Використовувати мило та чисту проточну воду.

Здоров'я та травми: Персонал, який має відкриті рани, порізи, опіки, а також симптоми інфекційних захворювань (діарея, блювання, лихоманка), повинен бути відсторонений від прямого контакту з овочами.

Невеликі порізи необхідно герметично покривати водонепроникними, бажано яскраво забарвленими, пов'язками.

Заборонена поведінка: Суворо заборонено їсти, пити, палити, жувати гумку чи спльовувати в робочій зоні, у полі під час збору врожаю, а також у пакувальних приміщеннях.

🚜 II. Вимоги до виробничої санітарії (Поле та обладнання)

Це стосується умов, у яких вирощуються, обробляються та зберігаються овочі.

1. Санітарія ґрунту та води

Вода для поливу: Використовувати лише чисту воду (з перевірених джерел), яка не містить патогенних мікроорганізмів (фекальне забруднення).

Відходи життєдіяльності: Забезпечити належне функціонування туалетів та мийних пунктів, розташованих на достатній відстані від поля. Стічні води не повинні потрапляти у джерела зрошення чи на поле.

2. Обладнання та інструменти

Чистота обладнання: Вся техніка (трактори, обприскувачі, культиватори) має бути у справному стані, щоб уникнути витоку мастильних матеріалів, палива або гідравлічних рідин на поле.

Дезінфекція: Інструменти для збору (ножі, секатори), а також пакувальні лінії та конвеєри, повинні регулярно очищатися та дезінфікуватися.

3. Зберігання та поводження з хімікатами

Хімічні засоби (ЗЗР, добрива): Зберігати у замкнених, маркованих приміщеннях, окремо від овочів, пакувальних матеріалів, палива та особистих речей.

Безпечне застосування: Дотримуватись інструкцій щодо застосування ЗЗР та інтервалів очікування (PHI) (час від останньої обробки до збору врожаю) для забезпечення відсутності залишків пестицидів у продукції.

Утилізація: Порожня тара від ЗЗР має утилізуватися відповідно до чинних екологічних норм, ніколи не залишатися на полі чи використовуватись повторно.

III. Санітарія під час збору та пакування. Тара для збору: Використовувати лише чисту, непошкоджену тару, призначену для харчових

продуктів. Заборонено використовувати ящики, у яких раніше зберігалися хімікати, чи мішки з-під добрив.

Контакт із ґрунтом: Зібрані овочі не повинні контактувати з голою землею. Використовувати чисті піддони, брезент або столи.

Приміщення для пакування та зберігання:

Повинні бути чистими, сухими, добре провітрюваними та захищеними від гризунів, птахів та комах.

Регулярно проводити контроль шкідників (дезінсекцію та дератизацію).

IV. Документація та навчання. Для забезпечення санітарних норм необхідна система:

Навчання: Весь персонал повинен проходити регулярний інструктаж з правил особистої гігієни та безпечного поводження з харчовими продуктами.

Записи: Ведення записів про джерела води (результати аналізу), про застосування ЗЗР (дати, препарат, інтервали очікування), а також про санітарні заходи та навчання.

Зберігання, відпуск, перевезення та застосування пестицидів, що використовуються в овочівництві, проводиться згідно з «Санітарними правилами по зберіганню, транспортуванню пестицидів в сільському господарстві» (М.,1974) та «Інструкцією по зберіганню, транспортуванню та застосуванню пестицидів в сільському господарстві» (М.,1975).

На території України дозволяється транспортування, зберігання і застосування тільки зареєстрованих Укрдержхімкомісією пестицидних препаратів за винятком випадків, зазначених у "Порядку надання дозволу на ввезення та застосування незареєстрованих пестицидів і агрохімікатів іноземного виробництва" (затв. постановою Кабінету Міністрів України N288 4(288-96-п) від 04.03.96). Державні випробування незареєстрованих у країні пестицидних препаратів проводяться відповідно до "Порядку проведення державних випробувань, державної реєстрації та перереєстрації, ведення переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в

Україні (затв. постановою Кабінету Міністрів України N 295 (295-96-п) від 04.03.96).

Робітники, що залучаються до робіт з пестицидами, повинні пройти інструктаж по заходах перестороги, які забезпечують особисту та загальну безпеку, а також медичний огляд. При вирощуванні перцю солодкого види ручних робіт за ступенем важкості поділяють на дві групи:

- важкі – прополювання, проріджування рослин, розпушування міжрядь, збирання і винос плодів перцю на міжквартальні дороги;

- середньої важкості – сортування та тарування перцю солодкого.

Найбільш трудоємкими операціями, що проводяться при зігнутому положенні тіла є ручна сівба, прополювання, мульчування посівів вручну. Запровадження механізації при вирощуванні перцю солодкого, внесення засобів захисту рослин від бур’янів створюють об’єктивні передумови для зниження рівня енергозатрат і роблять їх середніми за ступенем трудоємкості.

При збиранні перцю солодкого використовують навісні платформи, а це вимагає участі у трудових процесах 12-13 чоловік. Їх робота проходить в умовах високої концентрації газів і пилу, гранично допустимих рівнях шуму і віброшвидкості на сидінні та підлозі.

При тривалій дії шкідливих виробничих факторів можуть викликати професійні захворювання. Тому, важливе значення для їх профілактики мають засоби індивідуального захисту з урахуванням екологічних факторів та технічного стану агрегатів, що експлуатуються.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі наведено альтернативне вирішення важливої наукової задачі щодо реалізації потенціалу цукрової кукурудзи на основі строків, способів сівби та ресурсного забезпечення технологій в умовах ПП «Леон-агро 2011», Камянець-Подільського району, Хмельницької області.

1. Ранній строк сівби з укриттям агроволокном забезпечив надходження качанів у третій декаді липня, що на 9-15 діб раніше порівняно із оптимальним строком сівби. За врожайністю качанів без обгортки варіант з раннім строком сівби та укриттям агроволокном становив у сорту Брусниця – 13,4 т/га, у сорту Світкорн 11,5 т/га, що на 2,1 та 1,2 т/га більше за контрольний варіант.

2. Результатами економічної оцінки встановлено, що витрати на виробництво найвищі у варіанті із використанням агроволокна у сорту Брусниця 26238 грн./га, у сорту Світкорн 25962 грн./га. Вартість на варіанті з ранньою сівбою становив 18612 та 18234 грн/га. Порівняно високі затрати на виробництво також відмічені на варіанті з розсадним спосібом вирощування 22735 та 21988 грн. Найбільшу суму умовно чистого доходу отримано на варіанті із укриванням агроволокном – 85429 грн., що на 4779 грн. більше за рівень на варіанті без волокна, та на 7914 грн. більше від контрольного варіанту.

3. Рівень рентабельності найвищим був на варіанті за ранньої сівби кукурудзи сорту Брусниця і становив 465%, на варіанті сорту Світкорн 417 %. Найменші економічні показники відмічені на варіантах із розсадним способом посадки у сорту Брусниця та та раннім строком сівби з агроволокном у сорту Світкорн, рівні рентабельності в межах цих варіантів були 189 та 285 %, відповідно.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах південної частини західного Лісостепу України сільськогосподарським товаровиробникам для одержання продукції кукурудзи цукрової в ранні строки сівбу сорту Брусниця потрібно проводити, коли температура грунту становитиме +7°С з наступним укриттям їх агроволокном. Очікуваний рівень врожайності становитиме 13,4 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балацький Ю.О., Дерев'янко О.М. Сучасні підходи до селекції цукрової кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2022. №3. С. 45–49.

2. Комора вітамінів / В. М. Гаврилюк, Н. В.Здольник, В. О. Гопчак // Насінництво. – 2005. – № 2. – С. 18-22.

3. Лихочвор В. В. Кукурудза / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць. – Львів, 2002. – 46 с.

4. Кирпа М.Я., Шевченко С.М., Максимова Л.О. Формування якості зерна гібридів кукурудзи цукрової. Селекція і насінництво. 2009. № 97. С. 123–130.

5. Технологія вирощування та захисту кукурудзи / [С. М. Каленська, С .П. Танчик, О. Л. Зозуля та ін.]. – К., 2006. – 26 с.

6. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи / [С. В. Кліщенко, О. Л. Зозуля, Л. М. Єрмакова та ін.]. – К., 2006. – 70 с.

7. Консервування цукрової кукурудзи / [Т.Ф. Плєханова, В.А. Гальчинська, В.О. Паустовський та ін.] – Сквира, 2006. – 21 с.

8. Семеняка І. М. Біологічні особливості та ефективність вирощування цукрової кукурудзи на зрошуваних землях Присивашшя: – дис. ... кандидата с. –г. наук: 06.01.09 / І. М. Семеняка. – Дніпропетровськ, 1996. – 170 с.

9. Плєханова. Т. Ф. Цукрова кукурудза / Т. Ф. Плєханова // Довідник по овочівництву. – К.: Урожай, 1990. – С. 155-158.

10. Плєханова Т.Ф., Паустовський В.О., Гальчинська В.А. Консервування цукрової кукурудзи: методичні рекомендації. Сквира: Сквирська ДС, 2006 р. 46 с.

11. Недбал А. Кукуруза сахарная / А. Недбал // Овощеводство. – 2007. – № 6. – С. 24-26.

12. Хомовський І. Д. Строки сівби, густота рослин та норми добрив – моделі вирощування цукрової кукурудзи та їх вплив на урожайність /

І. Д. Хомовський // Зб. наук. праць. – Камянець-Подільський. – 2005. – С. 75-78.

13. Дубровін В. В. Обґрунтування основних технологічних прийомів конвеєрного вирощування кукурудзи цукрової в умовах південного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.–х. наук: спец. 06.01.06 «Овочівництво» / В. В. Дубровін. – К., 2006. – 18 с.

14. Янчук А.В. Ефективні елементи технології вирощування кукурудзи цукрової у Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. … канд. с.-г. наук: 06.01.06. Київ, 2009. 19 с.

15. Клімова О. Є. Диференціація рекомбіантних ліній цукрової кукурудзи за параметрами комбінаційної здатності. Селекція і насінництво. 2014. Вип. 106. С. 111–120.

16. Сологуб Ю. Досвід виробництва кукурудзи цукрової в США / Ю. Сологуб // Агроогляд. – 2004. – № 2. – С. 36-38.

17. Усик Г. Є., Барабаш О. Ю. Овочівництво / Г. Є. Усик, О. Ю. Барабаш. – К.: Вища школа, 1985. – 161 с.

18. Кукурудза харчова (технологічні аспекти вирощування): монографія / О. П. Якунін [та ін.]. – Вінниця: Нілан, 2016. – 207, [8] с. : кольор. іл., табл. — Бібліогр.: с. 183-207. – 300 прим. – ISBN 978-966-924-267-9

19. Насінництво кукурудзи: навч. посіб. / Б. В. Дзюбецький [та ін.]; Нац. акад. аграр. наук України, Держ. установа «Ін-т зерн. культур». – Київ: Аграрна наука, 2019. – 199 с. – ISBN 978-966- 540-453-8

20. В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, І. А. Гур'єва, Л. М. Чернобай, І. М. Черняєва, Т. Ю. Маркова. Захист кукурудзи від хвороб і шкідників / Українська академія аграрних наук. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Центр генетичних ресурсів України. // Посібник українського хлібороба. Науково-практичний збірник. – 2008

21. Кукурудза. Селекція та вирощування гібридів: монографія / В. Д. Паламарчук, В. А. Мазур, О. Л. Зозуля . – Вінниця: [б. в.], 2009. – 200 с. – Бібліогр.: с. 155-171. – ISBN 978-966-2954-65-4

22. Ківер В.Х. Програмування урожаїв кукурудзи на Дніпропетровщині / В.Х. Ківер, В.М. Куниця //Пропозиція.-2001.-№5.- С. 7-8.

23. Плєханова Т. Ф. Кукурудза цукрова / Т. Ф. Плєханова // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Х., 2001. – С. 562-583.

24. Козаченко М.Ф. Технологія вирощування овочевих культур: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2020. 216 с.

25. Консервування кукурудзи цукрової (рекомендації) / [укладачі: Т. Ф. Плєханова, В. О. Паустовський, В. А. Гальчинська та ін.]. – Сквирська дослідна станція, 2006. – 32 с.

26. Лиховид П. В. Урожайність товарних качанів кукурудзи цукрової залежно від агротехніки в зрошуваних умовах Сухого Степу України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. 2015. Вип. 94. С. 42-48.

27. Лиховид П. В. Ефективність використання мінеральних добрив кукурудзою цукровою залежно від агротехніки її вирощування при зрошенні. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. 2016. Вип. 95. С. 62-66.

28. Ушкаренко В. О., Лиховид П. В. Загальний вміст цукрів і сухої речовини в зерні кукурудзи цукрової на початку його молочно-воскової стиглості залежно від агротехнології. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. 2016. Вип. 96. С. 119-123.

29. Маслійов С. В., Маслійов Є. С., Циганкова Н. А., Рудаков В. С. Ріст, розвиток і врожайність цукрової кукурудзи залежно від видів основного обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 4. С. 53–60.

30. Коваленко В.Ю., Пилипенко М.В. та ін. Вплив способів обробітку на властивості Ґрунту та продуктивність кукурудзи; // Бюлетень Інституту зернового господарства. - 1997. -№2 (4). -С. 108 - 114.

31. Конопля М.І., Мацай Н.Ю. Особливості боротьби з бур'янами при застосуванні біопрепаратів у посівах харчової Кукурудзи // Збірник наукових праць Луганського державного аграрного університету. - 2001 .-№ 11 (23).- 0:53 - 55.

32. Конопля М.І., Мацай Н.Ю., Конопля О.М. Ріст і розвиток підвидів харчової кукурудзи залежно від умов живлення та строків сівби // Бюлетень Інституту зернового господарства. -1999. -№ 10. -С. 36 - 41.

33. Конопля М.І., Мацай Н.Ю., Конопля О.М. Ріст і розвиток підвидів кукурудзи залежно від умов вирощування // Кукурудза кормова та харчова. - Луганськ: СУДУ. 1999. -С. 21 - 27.

34. Конопля МЛ., Мацай Н.Ю., Конопля О.М. Екологічно безпечні засоби вирощування харчової кукурудзи // Збірник наукових праць Луганського сільськогосподарського інституту. Сільськогосподарські науки. - 1998. -№ 2 (7). -С. 24 - 27.

35. Ідентифікація ознак кукурудзи (Zea mays L.), (навчальний посібник) / [В.В. Кириченко, В.П. Петренкова, І.А. Гур'єва та ін.]. – Харків, ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. – 137 с.

36. Кукурудза цукрова свіжа (качани). Технічні умови: ДСТУ ISO 8523-7:2007.– [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 150 с. – (Національні стандарти України).

37. Паламарчук І. І. Урожайність гібридів кукурудзи цукрової в умовах Лісостепу правобережного України. Український журнал природничих наук. 2025. № 11. С. 178–184. DOI https://doi.org/10.32782/naturaljournal.11.2025.19

38. Вирощування цукрової кукурудзи. URL: https://agropolex.com/kukuruza-syngenta-post.html. (дата звернення: 21.01.2023).

39. Сучасна технологія вирощування цукрової кукурудзи. URL: https://uapg.ua/blog/suchasna-tehnologiya-viroshhuvannya-cukrovoikukurudzi/. (дата звернення: 1.02.2023).

40. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: http://www.ukrstat.gov.ua. (дата звернення: 23.01.2023).

41. Цукрова кукурудза. URL: https://www.syngenta.ua/cukrovakukurudza. (дата звернення: 21.01.2023).

42. Вирощування цукрової кукурудзи. URL: https://agropolex.com/kukuruza-syngenta-post.html.

43. Цукрова кукурудза: теплолюбна та рентабельна. URL: https://superagronom.com/blog/143-tsukrova-kukurudza-teplolyubna-tarentabelna. (дата звернення: 1.02.2023).

44. 5. Bacon C.W. Biological control of Fusarium moniliforme in maize. Environ Health Perspect. 2001. Vol. 109 (Suppl. 2). P. 325-332.

45. Erdal Ş., Pamukçu M., Savur O., Mehmet Tezel evaluation of developed standard sweet corn (Zea mays sacharata L.) hybrids for fresh yield, yield components and quality parameters. Turkish Journal of Field Crops, 2011. Vol. 16 Issue 2. P. 153−156.

https://www.field-crops.org/assets/pdf/product51338ba677d39.pdf

46. FAO. Sweet Corn Production Guide. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019. 64 p. URL: https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/11f9288f-dc78-4171-8d02-92235b8d7dc7/content

47. Kurnia Aprilianti D., Syukur M., Bayuardi Suwarno W. Evaluation of Yield Components of New Sweet Corn Hybrids in Bogor, Indonesia. Journal of Tropical Crop Science. Vol. 3. № 1, February 2016 URL file:///C:/Users/%D0%92%D1%96%D0%BA%D0%B0/Downloads/Evaluation_of_Yield_Components_of_New_Sweet_Corn_H.pdf

48. Sanaev S., Rakhmatov I., Saparniyazov I., Rizaev S. Evaluation of growing of sweet maize varieties and hybrids as a repeated crop in different planting periods and schemes. E3S Web of Conferences. 2024. 497. P. 1−8.

https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449703038497. URL: https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/pdf/2024/27/e3sconf_icecae2024_03038.pdf

49. USDA. Hybrid Corn Varieties for Commercial Production. U.S. Department of Agriculture, 2020. URL: https://www.usda.gov.

50. Vad A., Szabó A., Basal O., Veres S. (2023): Yield of sweet corn and sunflower as affected by different cultivation methods and fertilisation schemes. Plant Soil Environ. Vol. 69 (10). P. 480–485. https://doi.org/10.17221/292/2023-PSE.

51. Zaluski W., Faria M., Rosa J., Uhdre R., Sagae V., Chiquito N., Gava E., Paiva E., Silva P. Yield related key traits in the selection of super sweetcorn hybrids. PLANT BREEDING. 2021. 80. 1–10 https://doi.org/10.1590/1678-4499.IDDOARTIGO URL https://www.scielo.br/j/brag/a/hNhdgsj Y5dN3Fr CPDrd8LtB/?lang=en&format=pdf.

52. Eric B. Nelson. The seed microbiome: Origins, interactions, and impacts Plant Soil. Marschner review. 2018. Vol. 422. P. 7–34. DOI: 10.1007/s11104-017-32897.

53. Azizbekyan, R. Biological Preparations for the Protection of Agricultural Plants (Review). Applied Biochemistry and Microbiology. 2019. Vol. 55. P. 816–823. DOI: 10.1134/S0003683819080027.

54. Koul Opender. Microbial biopesticides: Opportunities and challenges. CAB Reviews Perspectivesin Agriculture Veterinary Science Nutrition and Natural Resources. 2011. Vol. 6. P. 1–26. DOI: 10.1079/ PAVSNNR20116056.

55. Murphy D.J. Seed Treatments. Encyclopedia of App lied Plant Sciences. 2016. DOI: 10.1016/B978-0-12- 394807-6.00206-9.

56. The if oam norms for organic production and processing. Version. 2012. URL: http://www.infonetbiovision.org/res/res/files/4228.ifoam_norms 2012. pdf

ДОДАТКИ

Додаток 1

Економічний розрахунок витрат на вирощування кукурудзи цукрової

Матеріали та засоби виробництва, виконані роботи	Одиниця виміру	Трактор + с/г машина	Ресурси			Всього, грн.
			назва	кількість	ціна за одиницю (1кг,1л, 1га, 1т)	
1.Оренда землі	грн.	-	-	1 га	400	400,0
2. Лущення стерні (на глибину 8-10 см)	1 га	Т-150+ЛДГ-10	дизпаливо	2,5 л	5,1	12,8
			оплата праці	1 люд.	10	10,0
3. Навантаження, перевезення та внесення мінеральних добрив	1 га	МТЗ-82+РУМ	нітрофоска	500 кг	1,5	750,0
			аміачна селітра	100 кг	1,2	120,0
			дизпаливо	2 л	5,1	10,2
			оплата праці	1 т	25	25,0
			оплата праці	1 га	10	10,0
4. Оранка на зяб (на глибину 25-27 см)	1 га	МТЗ-82+ПЛН-3-35	дизпаливо	21 л	5,1	107,1
			оплата праці	1 га	15	15,0
5. Боронування зябу	1 га	МТЗ-82+БС-4,2	дизпаливо	1,5 л	5,1	7,7
			оплата праці	1 га	10	10,0
6. Дві передпосівні культивації	1 га	МТЗ-82+КПС-4,2	дизпаливо	7,5 л х 2	5,1	76,5
			оплата праці	2 га	10	20,0
7. Насіння	1 га			25 кг	15	375,0
8.Посів	1 га	МТЗ-82+СУПН-8	дизпаливо	2 л	5,1	10,2
			оплата праці	1 га	10	10,0
9. Міжрядна культивація	1 га	МТЗ-82+КРН-4,2	дизпаливо	2 л	5,1	10,2
			оплата праці	1 га	10	10,0
10. Обробка пестицидами	1 га	МТЗ-82+ОП-800	Вита вакс 200 з.п.	0,05 л	500	25,0

			Денис 2,5 к.е.	0,5 л	500	250,0
			Примекстра Голд 720 SC	2.5 л	320	800,0
			дизпаливо	2,5 л х 3	5,1	38,3
			оплата праці	3 га	10	30,0
11. Збирання та навантаження	11 т	Вручну	оплата праці	10чол	40 грн/день	1200,0
Прямі витрати	грн/га	-	-	-	-	**4332,9**
Накладні витрати (35% від прямих)						**1516,6**
Маркетингові витрати						**4000**
Всього витрат						**9846,5**

Етап / Період	Агротехнічна операція	Мета та вимоги	Матеріали / Примітки
I. ОСІНЬ			
Вересень-Жовтень	**Лущення стерні** (2 сліди)	Подрібнення решток попередника, провокація бур'янів. Глибина 10-12 см.	Дискові борони.
Жовтень-Листопад	**Внесення основних добрив**	Забезпечення фосфором та калієм.	$P_{80-100} K_{100-120}$ (наприклад, Нітроамофоска або Діамофоска).
Листопад	**Глибока оранка** (Зяб)	Накопичення вологи, боротьба зі шкідниками. Глибина 25-27 см.	Плуг оборотний.
II. ВЕСНА (Передпосів)			
Березень (фіз. стиглість)	**Закриття вологи** (Боронування)	Руйнування кірки, збереження вологи.	Зубові борони.
Квітень	**Внесення гербіциду** (ґрунтового)	Контроль однорічних злакових та дводольних. Вноситься під культивацію або одразу після посіву.	Прометрин, С-метолахлор (наприклад, *Дуал Голд*, *Примекстра TZ*).
Квітень	**Передпосівна культивація**	Вирівнювання поля, створення ложа для насіння. Глибина 4-6 см.	Компактори або культиватори суцільного обробітку.
III. СІВБА			
Квітень-Травень (t ґрунту >12°C)	**Посів + Стартове добриво**	Глибина 3-5 см. Швидкість агрегату 5-6 км/год.	Насіння: 55-65 тис. шт./га. Добриво: $N_{20}P_{20}$ в рядок.

Етап / Період	Агротехнічна операція	Мета та вимоги	Матеріали / Примітки
Одразу після посіву	**Укладання крапельної стрічки**	Якщо не використовується підземне крапельне.	Стрічка з кроком емітерів 20-30 см.
IV. ВЕГЕТАЦІЯ			
Фаза 3-5 листків	**Гербіцидна обробка** (Страхова)	*Тільки якщо є бур'яни.* Цукрова кукурудза чутлива до гербіцидів!	Препарати групи сульфонілсечовин (*МайсТер*, *Тітус*). **Обережно з дозуванням!**
Фаза 5-7 листків	**Підживлення (Фертигація або міжрядне)**	Критичний період закладки качана.	Аміачна селітра (N_{50-70}) + Цинк (Zn) по листу.
Початок викидання волоті	**Інсектицидний захист №1**	Проти стеблового метелика та совки.	*Кораген*, *Ампліго* або внесення трихограми (біометод).
Цвітіння (через 7-10 днів)	**Інсектицидний захист №2**	Повторна обробка проти 2-го покоління шкідників.	Чергування препаратів (інший діючий склад).
Налив зерна	**Полив (Інтенсивний)**	Підтримання вологості ґрунту 75-80% НВ.	40-50 $м^3$/га щодоби або через день.
V. ЗБИРАННЯ			
Молочна стиглість (72-76% вологи)	**Збір врожаю**	Ручний (для свіжого ринку) або комбайновий (для переробки).	Збирати вранці (до 10:00).
Протягом 1-2 годин	**Охолодження**	Шокове охолодження до +4°C.	Гідрокулінг, камери охолодження.

Фаза BBCH	Що відбувається з рослиною	Дія агронома (цукрова кукурудза)
00–09	Проростання	Ґрунтовий гербіцид, контроль густоти сходів.
13–15	3–5 розгорнутих листків	Страховий гербіцид, листкове підживлення (Цинк). Закладка врожаю.
16–18	6–8 листків	Останнє азотне підживлення. Критична межа для гербіцидів.
51–59	Викидання волоті	Початок інтенсивного поливу. Моніторинг шкідників (метелик/совка).
61–65	Цвітіння (нитки)	Пік поливу. Інсектицидна обробка (найважливіша!).
75–77	Молочна стиглість	**Збір врожаю.** Перевірка щодня, щоб не перезріла.