МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра овочівництва

Допущено до захисту
«___» листопада 2024 року
Завідувач кафедри овочівництва
_____Наталія ЯЦЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ СОРТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ В УМАНСЬКОМУ НУС

Виконав: студент 2 курсу, групи 21м-з-с
спеціальності 203 Садівництво, подоовочівництво та виноградарство
КОШОВИЙ Олег Анатолійович

Керівник: ЯЦЕНКО Наталія, д. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
(повна назва)
Кафедра __овочівництва
(повна назва)
Освітня програма Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство
(назва)
Спеціальність _203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство_
(код, назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Наталія ЯЦЕНКО
„10" вересня 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студенту Кошовому Олегу Анатолійовичу
Тема роботи ВПЛИВ СОРТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ В УМАНСЬКОМУ НУС
Керівник роботи ЯЦЕНКО Наталія, д. с.-г. н., доцент

затверджені наказом вищого навчального закладу від *"29" листопада 2023 року № 01-06/266*
2. Строк подання студентом роботи 26.11.2024.
3. Вихідні дані до роботи Схема однофакторного досліду включала сорти кукурузди цукрової Спокуса (контроль), Ракель, Багратіон, Камберленд, які вирощували за загальноприйнятою технологією.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Вивчити динаміку росту й розвитку рослин кукурудзи цукрової, залежно від досліджуваного сорту; визначити вплив агротехніки на урожайність товарних качанів кукурудзи цукрової; розрахувати економічну ефективність вирощування кукурудзи цукрової.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 10. 09. 2023 н.р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строки виконання етапів роботи	Примітка
1	Визначення показників для проведення обліків і спостережень. Опрацювання методики наукових досліджень	жовтень-грудень	
2.	Опрацювання літературних джерел стосовно тематики досліджень і написання розділу огляд літератури	2023-2024 рр.	
3.	Закладання експериментальних ділянок, підготовка добрив	травень	
4.	Виконання обліків і спостережень за ростом і розвитком досліджуваних рослин у динаміці	травень–серпень	
5.	Збір урожаю і його облік	серпень	
6.	Аналіз результатів досліджень, написання і підготування до захисту кваліфікаційної роботи	вересень-листопад 2024 р.	

Студент _____ КОШОВИЙ О.А.

Керівник роботи _____ ЯЦЕНКО Н.В.

ЗМІСТ

ВСТУП		6
РОЗДІЛ 1.	Огляд літератури	8
1.1.	Народногосподарське значення, ботанічна та морфобіологічна характеристика кукурудзи цукрової	8
1.2.	Роль мінеральних добрив та ефективність використання елементів живлення рослинами кукурудзи в онтогенезі	12
РОЗДІЛ 2.	Умови, об’єкти, методика проведення досліджень та заходи безпеки вирощування культури	16
2.1.	Умови проведення досліджень	16
2.2.	Об’єкт досліджень	20
2.3.	Схема досліду	21
2.4.	Методика проведення досліджень	21
2.5.	Організація умов охорони праці при вирощуванні кукурудзи цукрової	22
2.6.	Охорона навколишнього середовища	24
РОЗДІЛ 3.	Результати досліджень	27
3.1.	Фенологічні та біометричні показники росту і розвитку рослин кукурудзи цукрової залежно від удобрення	27
3.2.	Урожайність кукурудзи цукрової	32
РОЗДІЛ 4.	Економічна ефективність вирощування кукурудзи цукрової на різних фонах удобрення	35
	Висновки	37
	Пропозиції виробництву	37
	Список джерел літератури	38
	Додатки	44

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза цукрова – перспективна овочева культура, яка має високу економічну ефективність. Основні її переваги: висока харчова цінність; придатність до використання у свіжому, замороженому, консервованому виді; вегетативна маса рослин – якісний зелений корм і цінний компонент силосу; висока рентабельність виробництва; високий попит не тільки на внутрішньому, але і на зовнішньому ринку; перспектива імпортозаміщення. Тому кукурудза цукрова, як культура, що здатна формувати високі та якісні врожаї на меліорованих землях ґрунтово-екологічної зони Сухого Степу України, заслуговує на ретельну увагу.

Мета дослідження. Метою дослідження є підбір оптимаьних сортів кукурудзи цукрової, які забезпечать високий врожай на чорноземі опідзоленому у Правобережному Лісостепу України. Для досягнення поставленої мети вирішували наступні задачі:

- вивчити динаміку росту й розвитку рослин кукурудзи цукрової, залежно від досліджуваного фактору;
- визначити вплив сорту на урожайність товарних качанів кукурудзи цукрової;
- розрахувати економічну ефективність вирощування кукурудзи цукрової.

Об’єкт досліджень: процеси росту і розвитку рослин, формування врожайності та якості зерна кукурудзи цукрової залежно від досліджуваних сортів.

Предмет досліджень: рослини кукурудзи цукрової сортів Спокуса (контроль), Ракель, Багратіон, Камберленд.

Наукове та практичне значення одержаних результатів. Досліджено і обґрунтовано закономірності формування високого рівня врожайності товарної продукції кукурудзи цукрової залежно від сорту в НВВ Уманського НУС.

У процесі досліджень були використані наступні методи: історичний – для ретроспективного узагальнення наукових досягнень вітчизняних та

іноземних вчених щодо вивчення технології вирощування кукурудзи цукрової; польовий короткотривалий дослід – для проведення біометричних вимірів, обліків і спостережень за ростом і розвиткомрослин та встановлення врожаю культури; лабораторний – для аналізу структури та якості врожаю кукурудзи цукрової; розрахунковий – для оцінки економічної ефективності вирощування культури; статистичний – для проведення дисперсійного аналізу дослідних даних та статистичної обробки одержаних результатів.

Апробація наукових досліджень. Основні результати наукових досліджень оприлюднено і обговорено на засіданнях наукового студентського гуртка кафедри овочівництва та науковій конференції Уманського НУС (додаток В).

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення, ботанічна та морфобіологічна характеристика кукурудзи цукрової

Кукурудза цукрова визначається своєю великою цінністю серед овочевих культур [1]. Завдяки унікальному смаку, високому вмісту корисних речовин і вітамінів, вона вважається однією з найкорисніших овочевих делікатесів [2]. У 1 кг кукурудзи цукрової міститься до 25 г протеїну, 8 г жиру, 135 г вуглеводів, 775 мг фосфору, 60 мг кальцію, 3,2 мг заліза. Крім того, ця культура служить джерелом вітамінів B1, PP, B2, C; в зернівках на стадії молочно–воскової стиглості міститься майже 80% елементів періодичної системи Менделєєва [3]. Калорійність кукурудзи цукрової лідирує серед усіх овочів: у 100 г зерна молочної стиглості міститься від 334–340 до 530 ккал. Важливо відзначити, що при належному зберіганні у замороженому, консервованому або свіжому вигляді в умовах керованої атмосфери, яка передбачає штучне регулювання температури повітря, концентрації в ньому кисню та вуглекислого газу, свіжозібрана кукурудза цукрова практично не втрачає своїх смакових якостей і харчової цінності [4].

Високі смакові характеристики кукурудзи цукрової визначаються підвищеним вмістом цукрів у її зерні. Цей показник розподіляє культуру на три основні типи: солодкий (su), поліпшено–солодкий (se) і суперсолодкий (sh2) [5]. У зерні молочно–воскової стиглості солодкої кукурудзи вміст цукрів становить 5–10%, у поліпшено–солодкій – до 15%, а у суперсолодкій – 20–30% [6]. Деякі дані наводять, що вміст цукрів у зерні суперсолодкого типу може досягати 35% [7]. Особливі гібриди кукурудзи цукрової відбірної компанії Syngenta можуть мати вміст цукрів аж до 44% [8].

Кукурудза загалом, а особливо цукрова, відіграє ключову роль як продукт харчування, слугуючи сировиною для різноманітних галузей

промисловості. Вирощування кукурудзи на споживання у молочно–восковій стиглості в світі у період з 2001 по 2005 роки здійснювалося на площі 1,027 млн га, з яких 0,4 млн га використовувалося для цукрової кукурудзи. Кожен четвертий гектар під кукурудзою для харчових цілей припадав на Сполучені Штати. Майже кожен другий качан цукрової кукурудзи у світі походить з США (45,82% від світового валового збору). Загальна площа під кукурудзою для харчових цілей зросла на 137% з 1961 року. Найбільші площі вирощування цієї культури знаходяться в США (270,2 тис. га), Угорщині (30,4 тис. га), Канаді (29,1 тис. га), Франції (28,9 тис. га) і Японії (27,9 тис. га).

У середньому на дорослого українця припадає споживання 3,5–4,0 кг кукурудзи цукрової щорічно. Згідно з рекомендаціями Інституту харчування Академії медичних наук України, доросла людина повинна включати у свій раціон приблизно 3,7 кг кукурудзи цукрової щороку [9].

Варто відзначити, що листостеблова маса рослин кукурудзи цукрової, яка залишається після збирання качанів, представляє собою цінний корм для великої рогатої худоби. Цей матеріал відмінно силосується як в поєднанні з качанами, так і без них, і може потенційно бути важливим у раціоні жуйних тварин.

Слід відзначити, що листостеблова маса рослин кукурудзи цукрової, яка залишається після збирання качанів, представляє собою цінний корм для великої рогатої худоби. Цей матеріал відмінно силосується як в поєднанні з качанами, так і без них, і може потенційно бути важливим у раціоні жуйних тварин.

На сьогоднішній день в Україні вирощування кукурудзи цукрової, на жаль, не має промислового масштабу. Головними виробниками продукції цієї культури є фермерські господарства, які ведуть вирощування на обмежених площах, зазвичай від 1,5 до 5 гектарів [10], іноді збільшуючи до 50 гектарів (наприклад, на підприємстві "АгроКультура" в Одеській області). За даними обласного управління статистики Херсонської області, на початок 2015 року площі під кукурудзою цукровою становили від 200 до 250 гектарів. Збільшення

площ під посівами та впровадження цієї цінної та економічно вигідної культури в виробництво потребує глибокого вивчення та розробки сучасних технологій вирощування [11] для забезпечення її успішного розвитку.

Кукурудза цукрова (*Zea mays L. Saccharata Sturn*) є однорічною рослиною з родини злакові (*Poacea*) [12]. За своєю морфологією та характеристиками росту і розвитку вона поділяє багато спільних рис з іншими підвидами кукурудзи [13].

Коренева система цукрової кукурудзи володіє мичкуватою структурою, є виразно розвиненою і складається з первинних коренів (головного і гіпокотильного) та вторинних коренів (вузлових та епікотильних). Важливу роль у процесі вегетації відіграє головний корінь, який може простягатися на глибину до 170 см. Деякі окремі корені можуть проникати в ґрунт на глибину до 2,0–2,5 м, а діаметр розповсюдження кореневої системи одного рослинного екземпляру коливається від 0,7 до 1,4 м. Основна маса коренів знаходиться в ґрунтовому шарі на глибині 0–40 см, зокрема, у ранньостиглих сортів – в межах 0–35 см, а у пізньостиглих – в межах 0–50 см. Загальний об'єм ґрунту, який займає коренева система одного екземпляру рослини, коливається від 3 до 5м³ [14].

Стебло цукрової кукурудзи є прямим, циліндричним і наповненим паренхімою, складається з вузлів і міжвузлів [14]. Висота основного стебла може коливатися від 0,6 до 3–4 м, залежно від групи стиглості. Найбільш поширені сорти і гібриди цукрової кукурудзи, що використовуються в сільському виробництві, мають основне стебло висотою від 170 до 200 см. Окрім основного стебла, рослини зазвичай формують 1–2 пасинки.

Листки цукрової кукурудзи мають ланцетоподібну, видовжено–овальну форму, часто вкриті опушенням, і вражають своєю величиною, коливаючись від світло–зеленого до темно–антоціанового кольору. Кількість листків на рослині залежить від групи стиглості сорту чи гібриду і може варіюватися від 7–8 до 17–20 [15]. Квітки є різностатевими та однодомними. Чоловічі квітки

утворюють волоть, а жіночі – качан. Плід представляє собою зернівку різної форми і розміру.

Кукурудза цукрова виникла у тропічних і субтропічних регіонах Америки, що визначає її високі вимоги до тепла, вологості, родючості та провітрювання ґрунтів [16].

Мінімальна температура для проростання насіння цукрової кукурудзи із забезпеченням однорідних сходів становить +13...15ºС. Однак при температурах нижче, а саме +10...12ºС і навіть +5ºС, також можливе отримання сходів [17]. При низьких температурах (до +8...10ºС) зародок починає активно рости, але проривання оболонки насіння відбувається лише при температурі +10ºС [51, 213]. Оптимальна температура повітря для ефективного висіву сходів варіюється від +15 до +18ºС за різними даними. Зниження температури призводить до затримки росту і розвитку культури, і кожне зниження на 1,8–3,0ºС може викликати відставання в розвитку на 3–4 дні [17].

Молоді сходи цукрової кукурудзи досить стійкі до невеликих заморозків, але вони загибають при температурі 3ºС нижче нуля. Навіть короткочасне зниження температури до 1ºС нижче нуля може призвести до ушкоджень рослин, що відзначається погіршенням ростових процесів.

Оптимальна температура для оптимального росту і розвитку цукрової кукурудзи протягом періоду вегетації варіює від +24 до +28ºС [206], +22 до +25ºС та +13 до +20ºС, залежно від різних досліджень. Дослідження Кримського селекційного центру "Гавриш" показали, що найбільший ріст і розвиток кукурудзи цукрової спостерігаються при середніх температурах від +18 до +24ºС протягом вегетації. Високі температури, перевищуючи +30 до +32ºС, можуть призводити до проблем з запиленням та черезззерницею, що негативно впливає на якість продукції та зменшує врожайність. Періоди надто високих температур можуть спричинити критичні втрати врожаю через порушення ростових процесів. При екстремально високих температурах (+45 до +48ºС) ріст кукурудзи цукрової припиняється [18–22, 32].

Кукурудза цукрова виявляє відносну стійкість до посухи як культура. Для успішного проростання насіння вона потребує наявності вологи на рівні 44% від маси насіння. Вимога до вологості зростає під час активного росту частини рослини над землею. Критичним періодом для водоспоживання є викидання волотей – початок молочної стиглості зерна. У період дозрівання рослини потреба у волозі різко зменшується. Тривала посуха може негативно позначитися на якості урожаю та призвести до неповноцінного формування качанів. При вирощуванні цієї культури за умов зрошення важливо проводити моніторинг якості зрошувальної води, оскільки кукурудза цукрова чутлива до підвищеної концентрації солей в ній.

Кукурудза цукрова є рослиною, яка вимагає великої кількості світла і короткого дня для ефективного росту. Занадто густий висів є небажаним, оскільки при інтенсивному затіненні качани не утворюються. В ситуації з щільним висівом листки та стебла розтягуються, зелений колір бліднієє, стебло стає тоншим, збільшується кількість рослин без качанів, що впливає на погіршення харчової цінності і технологічних якостей зерна та інші аспекти [23].

Цукрова кукурудза висуває високо вимоглива до родючості ґрунту та живлення. Її оптимальною основою для вирощування вважаються чорноземи і каштанові ґрунти, які характеризуються доброю дренажем. Найбажаніший діапазон pH знаходиться в межах 5,5–7,0. Зниження рівня pH до 5,0 призводить до захворювань рослин та може призвести до зменшення врожайності до 30%. Ґрунти, які є холодними, болітними, кислими, засоленими або мають високий вміст солей, не є придатними для вирощування цієї культури [24–27].

Для досягнення загальної маси врожаю у розмірі 300 ц/га кукурудза цукрова, в середньому, потребує приблизно 70–90 кг/га азоту, 30–45 кг/га фосфору і 100–110 кг/га калію. Важливо відзначити, що ці елементи живлення використовуються культурою нерівномірно. Максимальне споживання азоту відбувається у фазі 6–7 листків, фосфору – на початкових етапах росту та в розвитку, а також в період цвітіння і формування зерна, а калію – від періоду 5–

6 листків до цвітіння. Близько 85% азоту кукурудза цукрова споживає до фази повного розвитку качанів. Нестача азоту і калію може призвести до захворювань рослин стебловими гнилями. З серед елементів живлення, азот має найбільший вплив на врожайність культури; фосфор впливає на швидкість формування качанів; а калій, крім того, сприяє міцності стебла і сприяє збільшенню кількісних і якісних показників майбутнього врожаю. Мікроелементи також відіграють ключову роль у нормальному розвитку рослин кукурудзи цукрової [28–31].

1.2. Технології вирощування кукурудзи цукрової

Світовий та вітчизняний досвід вирощування кукурудзи цукрової відрізняється значним різноманіттям застосовуваних агротехнічних прийомів, вибір яких, насамперед, залежить від низки факторів: ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування культури, наявності матеріальних, технічних, фінансових і трудових ресурсів, ринку збуту продукції, загального рівня культури землеробства, тощо. Для кращого уявлення про характерні відмінності та типові ланки технології вирощування кукурудзи цукрової у різних агровиробничих умовах нижче наведено основні особливості агротехніки культури в різних країнах світу.

Австралійська технологія. Підготовку поля під посів кукурудзи цукрової розпочинають за 20 тижнів до запланованого терміну сівби. Перш за все, виконують глибоке розпушення ґрунту (в окремих випадках – до 50 см). Якщо треба, вносять хімічні меліоранти (гіпс, вапно), органічні добрива. За 4-6 тижнівпроводять додатковий обробіток ґрунту. За 2-4 тижні виконують дискуванняабо суцільну культивацію, під яку вносять мінеральні добрива. За тиждень до сівби проводять кінцеву підготовку ґрунту, вносять мікродобрива: солюбор нормою 1,25-2,50 кг/га і сульфат цинку дозою 20-40 кг/га фізичної маси. Сортовий склад культури в Австралії специфічний, адаптований до місцевих умов вирощування. До сівби кукурудзи цукрової приступають за прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 12…14ºС, проте

оптимальною вважають температуру 18ºС. Агрокліматичні умови Австралії дозволяють висівати культуру майже цілорічно. Норма висівання складає від 50 до 66,7 тис. насінин на 1 га, при цьому ширина міжряддя коливається від 0,5 до 1,0 м, а шаг посіву – від 15 до 30 см. Глибина загортання насіння становить 3-5 см. Системаудобрення кукурудзи цукрової в Австралії включає в себе основне, передпосівне внесення і підживлення. Норма внесення добрив значно коливається заагровиробничими районами країни і знаходиться в межах $N_{48-135}P_{25-90}K_{0-119}$. Зрошення кукурудзи цукрової в Австралії здійснюють різними способами: дощуванням, по борознам, через систему краплинного зрошення. Найбільшою популярністю користуються системи краплинного зрошення з автоматизованимпризначенням поливів. При цьому ретельно стежать за якістю зрошувальної води. Зрошувальна норма кукурудзи цукрової в Австралії становить: 4-8 тис. $м^3$/га за дощування, 3,5-4 тис. $м^3$/га за краплинного зрошення, 6-10 тис. $м^3$/га за зрошення по борознам. Боротьбу з бур'янами здійснюють як агротехнічними методами (основний обробіток ґрунту, культивації, прополювання міжрядь), так і за допомогою гербіцидів (метолахлор, атразин, лінурон, С-метолахлор). Чисельність шкідників регулюють за допомогою інсектицидів. Збирання кукурудзи цукрової здійснюють у фазу молочної стиглості за вологості зерна 72-79% вручну, або за допомогою спеціальних комбайнів [32].

Польська технологія. Площі під кукурудзою цукровою в Польщі незначні – близько 3 тис. га. Втім, культура вважається перспективною для країни. Основний обробіток ґрунту включає в себе лущення після збирання попередника з наступною зяблевою оранкою на глибину до 30 см. Система удобрення передбачає внесення органічних добрив нормою до 30 т/га і мінеральних нормою $N_{100-150}P_{70-90}K_{150-200}$. Мінеральні добрива вносять у кілька прийомів: основне, припосівне внесення та підживлення. Фосфорно-калійні добрива вносять під зяблеву оранку, 30-50% азотних добрив вносять у передпосівний період, решту – у підживлювання в фазу 5-6 листків культури. Кальцієві та магнієві добрива вносять комплексно у ранньовесняний або

осінній періоди. За умов внесення органічних добрив загальна норма мінеральних знижується на 30-40 %. Сівбу кукурудзи цукрової розпочинають запрогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10ºС. У південно-західному регіоні Польщі до сівби приступають 25-30 квітня, у південно-східному – з 30 квітня по 5 травня, на решті території країни – після 10 травня. Густоту стояння рослин формують на рівні 50-70 тис/га. Сівбу виконують пневматичними сівалками точного висіву з шириною міжрядь 65-75 см і шагом посіву 20-30 см районованими для Польщі сортами і гібридами. Під час сівби вносять стартові дози добрив. Поширеним є конвеєрний висів кукурудзи цукрової з інтервалами в один тиждень у період з 20 квітня по 20 травня. Догляд за посівами полягає у проведенні боронування до фази 2-3 листків культури легкими боронами, міжрядних культиваціях, внесенні гербіцидів та інсектицидів, дозволених до застосування на посівах кукурудзі цукровій у Польщі. Збирання врожаю за технічної стиглості качанів здійснюють у три прийоми по мірі їх достигання: у перший прийом збирають 65%, у другий – 23, у третій – 12% качанів. Збирання кукурудзи цукрової проводять як вручну, так і за допомогою спеціальних причіпних і самохідних комбайнів. Урожайність качанів в обгортках в Польщі становить 12-18 т/га [33].

Технологія Інституту сільського господарства Степової зони НААН. Найкращими попередниками кукурудзи цукрової є озимі та ярі зернові культури, ранні овочі. Система основного обробітку ґрунту включає: одне-два лущення стерні, оранку з одночасним вирівнюванням ґрунту важкими боронами або кільчасто-шпоровими котками. За необхідності після оранки проводять культивацію. Система удобрення включає внесення 15-20 т/га органічних добрив і мінеральних нормою $N_{200}P_{60-80}K_{30-40}$. Обов'язковим є внесення P_{10} під час сівби. Можливе використання біопрепаратів на основі азотфіксуючих і фосформобілізуючих бактерій. Навесні проводять боронування, вирівнювання поверхні поля. Передпосівну культивацію виконують на глибину 5-7 см. За високої забур'яненості проводять додаткову весняну культивацію на глибину 8-10 см. До посіву кукурудзи цукрової

приступають при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 10…12ºС.Оптимальні строки для зони Степу – друга половина квітня, для зони Лісостепу – початок травня. Для одержання високих врожаїв і конвеєрного надходження свіжих качанів слід висівати культуру в два строки за схемою: 20% – ранньостиглі сорти і гібриди, 30% – середньоранні, 30% – середньостиглі, 20% – середньопізні. Для отримання надранньої продукції слід вирощувати кукурудзу цукрову розсадним способом. Рекомендовані для вирощування в Україні сорти і гібриди культури вітчизняної селекції: Внесок, Спокуса, Вєнілія, Людмила, Сюрприз, Кабанець, Медунка, Марічка. Перед висівом насіння необхідно обробити дозволеними до застосування на кукурудзі протруйниками. Норма висівання насіння залежить від групи стиглості сортів і гібридів: 40-50 тис/га для ранньостиглих і 30-35 тис/га для середньостиглих. Вирощувати кукурудзу цукрову можна як за безгербіцидною, так і за гербіцидною технологією із застосуванням страхових (Майстер, Тітус) і ґрунтових препаратів (Харнес, Герб, Фронтьєр, Трофі, Дуал). Контроль чисельності бур'янів у посівах культури за безгербіцидною технологією вирощування здійснюють шляхом до- і після сходового боронувань, міжрядних культивацій. Кукурудза цукрова дуже вибаглива до вологи, потребує, залежно від умов зволоження, 1-3 поливи нормою 400-500 м^3/га у строки: фаза 9-10 листків, перед викиданням волотей, початок наливу зерна. Збирання врожаю починають у фазу молочної стиглості зерна вручну або механізовано [34].

Технологія вирощування для зони Північного Степу України. За вирощування кукурудзи цукрової в умовах посушливої зони Північного Степу України на чорноземах типових без зрошення рекомендовано наступний комплекс агротехнічних заходів. Основний обробіток ґрунту після збирання попередника (озима пшениця) включає дворазове лущення стерні та оранку на глибину 20-22 см. Навесні поле боронують, після чого через 7-10 днів проводять 2-3 культивації. За умов вирощування кукурудзи цукрової в проміжних посівах кращими попередниками її є озимі на зелений корм, ранні овочі, однорічні трави, тощо. Після їх збирання проводять лущення на глибину 10-12 см в два

сліди та передпосівну культивацію на глибину загортання насіння. Мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри, суперфосфату та калійної солі дозою $N_{60}P_{60}K_{30}$ вносять під основний обробіток ґрунту, а також у підживлювання в фазу 7-9 листків культури. Сівбу кукурудзи цукрової районованими сортами і гібридами виконують за допомогою пневматичних сівалок точного висіву при прогріванні шару ґрунту 0-10 см до 14…16ºС. Для забезпечення конвеєрного надходження продукції слід висівати культуру з інтервалами 10 діб протягом періоду 3 декада квітня – 20 червня, як в основних, так і у проміжних посівах. Можливе розсадне вирощування. Глибина загортання насіння – 5-6 см, ширина міжрядь – 70 см, густота стояння рослин – 60-65 тис./га. Догляд за посівами включає до- і післясходове боронування та дві міжрядні культивації: у фазі 4-5 та 7-9 листків культури. Збирання врожаю проводять вручну в два- три етапи при досягненні зерном молочної стиглості та наявності в ньому 28- 32% сухої речовини [35].

Технологія Інституту зрошуваного землеробства НААН України розроблена для умов вирощування кукурудзи цукрової у Степовій зоні Півдня України на темно-каштанових ґрунтах при зрошенні. Передбачає проведення зяблевої оранки на глибину 28-30 см, під яку вносять калійні добрива у вигляді сульфату калію дозою K_{30}. Азотні добрива у вигляді аміачної селітри вносять під весняну культивацію на глибину 10-12 см дозою N_{153}. Перед сівбою виконують культивацію на глибину загортання насіння. До сівби приступають при прогріванні ґрунту на глибині 5-6 см до 10…12ºС. Рекомендовано висівати гібрид кукурудзи цукрової Сюрприз F1 широкорядним способом, і формувати густоту стояння рослин 60 тис/га. Зрошення культури дощуванням здійснюють за допомогою машини ДДА-100МА, підтримуючи вологість у шарі ґрунту 0-70 см на рівні 75-80% НВ. Збирання врожаю качанів виконують у фазу технічної (молочної) стиглості зерна. За цієї технології вирощування досягають урожайності на рівні 16,7 т/га [36].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ

2.1. Умови проведення досліджень

Дослідження проводилися на дослідних ділянках кафедри овочівництва, НВВ Уманського національного університету садівництва.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з гумусовим горизонтом (гумусу біля 1,5 %) товщиною 40–45см; pH (сольове) – 6,65; гідролітична кислотність – 2,6 мг.екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 90–95%, сума ввібраних основ – 24,6 мг.екв на 100г ґрунту. В орному шарі міститься 108,7 мг/кг грунту легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом); 59 мг/кг – рухомого фосфору (за Чиріковим); 120,5 мг/кг – обмінного калію (за Чиріковим). Об'ємна маса грунту складає 1,26–1,34 г/см^3, найменша польова вологоємкість 16,2% в орному і 14,6% в підорному шарах. Отже, даний тип ґрунту родючий за своїми фізико–хімічними властивостями та відповідає вимогам культури і дає можливість вирощувати кукурудзу цукрову.

Погодні умови. Під час вирощування кукурудзи цукрової погодні фактори відзначалися строкатістю і мали значні відхилення основних метеорологічних показників від середньо–багаторічних даних. Важливо враховувати не тільки кількість опадів, але й розподіл їх за фазами розвитку кукурудзи, інтенсивність, ефективність, тощо. Вивчення температурного режиму впродовж вегетації кукурудзи цукрової має важливе значення, оскільки культура знижує продуктивність за низької температури проростання насіння. Негативно впливає спека, яка супроводжується повітряною посухою. Повітряна посуха у поєднанні з температурами повітря понад 35ºС у період цвітіння кукурудзи цукрової погіршує запилення, виповненість качанів зерном, тощо. Температурний режим у 2024 році мав істотне зростання середньомісячних даних порівняно з багаторічних (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Погодні умови впродовж вегетаційного періоду кукурудзи цукрової 2024 р.

Місяць	Температура, °С	Опади, мм	Відносна вологість повітря, %
Травень	15,2	41,8	57
Червень	21,2	56,5	69
Липень	25,3	17,9	60
Серпень	23,1	17,7	56

Відносна вологість повітря в період вегетації кукурудзи цукрової зазнавала суттєвих коливань. Втім, більшість періоду була посушливою. Нетипово низька вологість повітря була у липні – 60 % (з критичними показниками 52–55% у першій половині місяця) за норми 64%. Суворою повітряною посухою відзначалися також друга декада серпня 2024 року – 55%.

Отже, можна вважати оптимальним для проростання насіння і формування сходів кукурудзи цукрової погодні умови на початку травня. Надалі, дефіцит атмосферних опадів на фоні надвисоких температур створювали умови формування врожаю кукурудзи цукрової за процесів реалізації їх стресостійкості та адаптивності.

2.2. Об’єкт досліджень

Камберленд F1 (Cumberland F_1) – кукурудза цукрова, виробник компанія *Clause* (Франція). Сорт середньостиглий. Термін дозрівання приблизно 76 днів. Формує 1,5-2 качани довжиною 23 см. Качан гарний та щільний, утворює 16-17 рядів жовто-білих зерен (гібрид є біколором). Зерна досить крупні, за формою і розміром однакові. Мають однорідну внутрішню текстуру, ніжний смак з медовими нотками; кожен качан добре укритий щільною сорочкою захисного листя, що значно знижує ймовірність попадання шкідників всередину

плода. Обсяг і якість врожаю дуже залежить від рівня застосовуваної агротехніки. Ідеально підходить для вирощування в південних регіонах країни, але також успішно розвивається і в інших областях. Відмінно підійде для свіжого ринку, для курортних регіонів.

Камберленд має стійкість - HR: Ps (Rp1-G) ; Ps (Rp1-GDJ).



Спокуса F1 – ранньостиглий гібрид типу SE (солодка) з тривалістю вегетаційного періоду близько 70-75 днів. Рослина до 1,7-1,9 м у висоту, компактна, активно розвивається в усіх агрокліматичних регіонах України. Віддає перевагу легким, пухким і поживним ґрунтам, помірній вологості, стандартній агротехніці. Демонструє стійкість до несприятливих погодних умов і основних захворювань. Потенціал врожайності – 1-2 качана на кущі. Качани середніх розмірів, щільно вкриті листям, циліндричної форми, яскраво-жовтого кольору. Довжина – до 18 см, в діаметрі виростають до 4-5 см, вага – 200-250 г. Зерна жовті, соковиті і солодкі, відмінних смакових якостей, великі, глибоко посаджені, блискучі, гладкі. Містять до 14% цукру, велику кількість корисних мікроелементів і вітамінів. Зберігають поживність і цукристість після варіння або зберігання. Качани використовують для консервації, заморожування і споживання у вареному вигляді. Для продовження періоду збору свіжих качанів, кукурудзу висівають кілька разів, через 10-15 днів.



Ракель F1 – ранній гібрид суперсолодкої цукрової кукурудзи типу sh2 біколор. Вегетаційний період – 72-73 дні. Призначення – ідеальний варіант для свіжого ринку. Вирощується у відкритому грунті. Характеристика плодів: товстий і важкий качан діаметром 5,5 -6 см, довжиною 20-22 см, 16-18 рядів зерен. Однорідні за формою та розміром. Зерна великі, красивої текстури, жовто-білі. Має дуже ніжний, солодкий, соковитий смак. Конкурентні переваги – максимальний прибуток забезпечено. Перший біколор суперсолодкої кукурудзи на ринку. Норма посадки – 55-60 тис./га.



Багратіон F1 (Bagration F1) – середньостиглий суперсолодкий, універсальний столовий гібрид кукурудзи. Особливості висота рослини – 172 см. Формує 2 потужних качана циліндрично-конусоподібної форми із зерном насичено-жовтого кольору. Довжина качана – 21-22 см, діаметр – 4,6 см. У качані

знаходиться 12-14 рядів зерен, які добре і рівно заповнені. Рівень цукрів – 22%. Кукурудза Багратіон F1 підходить як для свіжого ринку, так і для консервування і заморожування. Гібрид ідеальний у переробці: зерна не втрачають колір, соковитості, цукристості та смакових якостей. Умови вирощування Вирощується у відкритому ґрунті. Вегетаційний період рослини триває 78-82 дні. Мають потужний імунітет до більшості захворювань, характерних для кукурудзи. Відмінні показники врожайності при дотримання технології вирощування. Високий вихід товарної маси кукурудзи. Хороші показники безпеки при транспортуванні і зберіганні.



2.3. Схема досліду

Дослідження з вивчення технології вирощування кукурудзи цукрової в умовах Правобережного Лісостепу України, проводилися у 2024 році на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського НУС за схемою, яка включала чотири варіанти.

Закладання дослідів виконували методом рендомізації. Повторність досліду – чотириразова. Площа дослідної ділянки 50 м^2. Посів кукурудзи цукрової проводили 7 травня з густотою 35 тис./га.

Схема однофакторного досліду включала сорти кукурудзи цукрової Спокуса (контроль), Ракель, Багратіон, Камберленд, які вирощували за загальноприйнятою технологією.

2.4. Методика проведених досліджень

В польових і лабораторних дослідах кафедри овочівництва Уманського НУС в умовах Правобережного Лісостепу України упродовж 2024 рр., вивчали продуктивність і біохімічний склад кукурудзи цукрової залежно від фону живлення.

В досліді проводилися обліки і спостереження згідно загальноприйнятих методик:

1. Фенологічні спостереження. Впрожовж вегетації у кукрудзи фіксувалися дати появи сходів, цвітіння, плодоутворення. Початком фази вважається дата, коли у фенофазу ввійшло 15% рослин [51].

2. Обраховувалась площа методом висічок, кількість листків, шт/росл. та листковий індекс у фазу технічної стиглості (збору вроджаю).

Облік урожайності проводили методом поділянкового зважування в період технічної стиглості з поділом продукції на стандартну і нестандартну згідно з ДСТУ ЕЭК OOOFFV–06.

В даному досліді визначалася масова частка сухих речовин та цукрів. Вміст сухої речовини значали методом висушування за t^o 105ºС за за ДСТУ 7804:2015.

2.5. Організація умов охорони праці при вирощуванні кукурудзи цукрової

У галузі сільського господарства, де важка праця супроводжується шкідливими і небезпечними умовами, працівники і водії транспортних засобів повинні пройти медичне обстеження відповідно до норм трудового права перед початком трудової діяльності. Це важливо для визначення придатності працівників до виконання їх трудових обов'язків та попередження можливих професійних захворювань. Якщо працівник молодший за 21 рік, йому слід проходити медичний огляд принаймні раз на рік. В окремих випадках

сільськогосподарські підприємства, особливо ті, де відбуваються шкідливі роботи, можуть проводити додаткові медичні огляди працівників.

У сільському господарстві існують певні категорії працівників, для яких складно обчислити робочий час. Ці категорії можуть включати в себе керівників сільськогосподарських підприємств та їх заступників, агрономів, зоотехніків, інженерів, керівників структурних підрозділів, бригадирів, бухгалтерів, нормувальників та інших працівників. Робочий час цих працівників вважається ненормованим, і для них передбачено додаткову відпустку відповідно до такого графіка праці і відпочинку. У випадку, якщо така відпустка не надається, оплата за робочий час, що виходить за межі норми, має проводитися як за понаднормову працю.

Всі сільськогосподарські підприємства, а також фермерські господарства, що займаються виробництвом продукції рослинництва, повинні дотримуватися правил з охорони праці. Роботодавець має бути відповідальним за організацію та контроль виконання цих правил на своєму підприємстві. Правила з охорони праці в рослинництві включають в себе конкретні вимоги, які повинні враховуватися при розробці технологічних і експлуатаційних документів на сільськогосподарських підприємствах. Ці документи охоплюють всі виробничі процеси та обладнання, що бере участь у виробництві рослинництва. При переобладнанні машин і механізмів, які використовуються в рослинництві, слід замінювати технічну документацію, забезпечуючи відповідність відповідним нормам. Використання жіночої праці у виробництві продукції рослинництва повинно відповідати вимогам трудового законодавства, уникаючи застосування жінок на важких, шкідливих і небезпечних роботах.

2.6. Охорона навколишнього середовища

Мінеральні добрива представляють собою джерело поживних речовин у вигляді різних мінеральних солей. Залежно від складу поживних речовин, які вони містять, добрива розподіляються на комплексні та прості.

Негативний вплив добрив та різних засобів хімізації в основному визначається наступним:

1. Неправильне застосування добрив може порушити цикл та баланс поживних речовин, агрохімічні властивості та родючість грунту.

2. Порушення агрономічних технологій застосування добрив та недосконаліть якості і властивостей мінеральних добрив можуть призвести до зниження врожаю сільськогосподарських культур та погіршення якості продукції.

3. Викиди добрив і їхніх сполук в атмосферу можуть негативно впливати на функціонування сільськогосподарських та інших підприємств, а також на здоров'я тварин і людей.

Повне відмовлення від використання добрив, яке іноді розглядається як один з можливих напрямків розвитку сільського господарства, призведе до критичного зменшення обсягів виробництва продовольства. Таким чином, єдиним належним рішенням даної проблеми є не відмова від використання добрив, а радикальне вдосконалення технологій їх використання, введення їх в оптимальних кількостях та співвідношеннях, а також належне зберігання.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фенологічні та біометричні показники росту і розвитку рослин кукурудзи цукрової залежно від сорту

Вивчення і аналіз впливу елементів технології вирощування на перебіг ростових процесів рослин культури дає можливість встановити оптимальні параметри агротехнології для забезпечення раціонального використання та перерозподілу факторів виробництва (поживних речовин, вологи, світла і тепла) у агрофітоценозі з метою отримання бажаної його продуктивності. З метою вивчення особливостей динаміки росту і розвитку рослин кукурудзи цукрової у досліді проводилися фенологічні спостереження і вимірювання висоти рослин.

Результатами наших досліджень встановлено, що сортові особливості мають вплив на швидкість проходження фенофаз і тривалість вегетації кукурудзи цукрової (табл. 3.1). Мінімальною тривалість вегетації була у сорту кукурудзи цукрової Камберленд і склала, в середньому, 72,4 доби. Найдовшим періодом від сівби до технологічної стиглості характеризувались посіви культури у сорту Спокуса 75,0 діб.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів сортів кукурудзи цукрової, діб

Сорт	Сходи–3-5 листків	3-5 листків–викидання волоті	Викидання–цвітіння волоті	Цвітіння волоті-початок МВС зерна	Сівба-початок МВС зерна
Камберленд (контроль)	11,0	25,7	4,0	20,7	72,4
Ракель	11,7	25,7	4,0	20,7	73,1
Багратіон	11,7	26,0	4,0	21,0	73,7
Спокуса	11,7	27,0	4,0	21,3	75,0

Вимірювання висоти рослин кукурудзи цукрової за основними фенофазами дає можливість оцінити динаміку росту рослин, ростові процеси залежно від сортових особливостей (табл. 3.2). Результатами досліджень доведено, що висота рослин кукурудзи цукрової сильно залежить від генетичних особливостей вирощуваного сорту, які мають різну реакцію на фактори впливу. Так, у фазу 3-5 листків найвищими були рослини у контрольного сорту Спокуса 24,2 см, що на 2,5 см вище сорту Камберленд, висота якого у дану фазу була 21,7 см. Проміжні значення були у сортів Ракель (22,1 см) та Багратіон (22,8 см). Збільшення висоти рослин у фази викидання волоті та на початку молочно-воскової стиглості зберігало ідентичну тенденцію і знову ж найвищими були рослини у контрольному варіанті сорту Спокуса 154,7 см.

Таблиця 3.2

Висота рослин кукурудзи цукрової залежновід досліджуваних сортів, см

Сорт	Висота рослин		
	в фазу 3-5 листків	в фазу викидання волоті	на початку молочно-воскової стиглості
Спокуса (контроль)	24,2	124,4	154,7
Ракель	22,1	115,3	144,1
Багратіон	22,8	120,3	148,0
Камберленд	21,7	111,3	139,3

Важливою передумовою одержання високих врожаїв є максимально ефективне засвоєння посівами фотосинтетично активної радіації, що неможливо без розвиненого асиміляційного апарату. Він повинен мати оптимальну площу і забезпечувати найкращу роботу за інтенсивністю та якістюв усі фази росту і розвитку рослин (табл. 3.3).

Результати вимірювань площі листкової поверхні рослин кукурудзи цукрової за основними фазами вегетації засвідчили стрімке її збільшення у період від фази 3-5 листків і до викидання волоті (на 2066-2232 см^2 залежно від досліджуваного сорту). Темпи зростання площі асиміляційного апарату

культури від фази викидання волоті до початку молочно-воскової стиглості (МВС) зерна знижуються.

Таблиця 3.3

Площа листкової поверхні однієї рослини кукурудзи цукрової, см^2

Сорт	Фенологічна фаза		
	3-5 листків	викидання волоті	початок МВСзерна
Спокуса (контроль)	55	2066	3256
Ракель	61	2183	3543
Багратіон	58	2120	3422
Камберленд	65	2232	3700

Отже, враховуючи вищевказані особливості, основну увагу формуванню сильних і потенційно високопродуктивних рослин кукурудзи цукрової варто приділяти на ранніх етапах росту і розвитку культури, оскільки саме в цей період спостерігається інтенсивне збільшення асиміляційної поверхні.

Одним із важливих, особливо для консервної промисловості, показників структури врожаю кукурудзи цукрової є вихід зерна з качана (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Кількість рядів, зерен у ряду та їх вихід з товарного качана кукурудзи цукрової, шт.

Сорт	Кількість		
	рядів	зерен уряду	зерен на качані
Спокуса (контроль)	13,5	24,3	327,0
Ракель	13,8	25,2	346,1
Багратіон	13,7	24,7	339,0
Камберленд	14,1	25,5	358,2

Високий вихід якісного зерна підвищує економічну ефективність виготовлення консервів та напівфабрикатів із кукурудзи цукрової. Найбільша кількість рядів була у сорту Камберленд 14,1 шт., а найменша у контрольного сорту Спокуса. Взагалі по варіантах досліду кількість зерен у ряду була від 24,3 шт. у сорту Спокуса до 25,5 шт. у сорту Камберленд. Проміжне значення відзначали у сортів Ракель (25,2 шт.) і Багратіон (24,7 шт.). Кількість зерен на качані також була найбільшою у сорту Камберленд 358,2 шт., що на 31,2 шт. більше за найменше значення у контрольного сорту Спокуса (327,0 шт.).

Крім кількісного виходу зерна, важливо враховувати фізичні розміри товарного качана. Ці показники мають велике значення як для консервного напряму використання кукурудзи цукрової, так і для ринку свіжої овочевої продукції. Так, найбільші товарні качани кукурудзи цукрової без обгорток було зібрано з ділянок, де вирощувався сорт Камберленд – діаметр 5,3 см і довжина 17,2 см. Серед досліджуваних сорти Ракель і Багратіон мали середнє значення діаметру качана 4.7 і 4,3 см відповідно та довжини 16,5 і 15,9 см відповідно. Найменший за розміром качан було отримано у контрольного сорту Спокуса де діаметр був 4,0 см, а довжина 15,6 см. Практично всі товарні качани кукурудзи цукрової характеризувалися пропорційними розмірами (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Розміри товарних качанів кукурудзи цукрової без обгорток залежновід сорту, см

Сорт	Параметри розмірів товарних качанів	
	діаметр, см	довжина, см
Спокуса (контроль)	4,0	15,6
Ракель	4,7	16,5
Багратіон	4,3	15,9
Камберленд	5,3	17,2

Вищий масовий вихід зерна з качана є показником високої технологічності й придатності продукції для виготовлення консервів. Досліджувані нами фактори суттєво впливали на вищезазначені показники (табл. 3.6.).

Таблиця 3.6

Маса товарних качанів кукурудзи цукрової та зерна з них, г

Сорт	Маса		
	в обгортках	без обгорток	зерна
Спокуса (контроль)	166,3	123,3	49,30
Ракель	181,9	135,7	52,93
Багратіон	178,0	132,3	51,43
Камберленд	187,0	138,7	55,10

Максимальну масу мають товарні качани, одержані за вирощування сорту Камберленд, де в обгортках маса була 187,0 г, без обгорток 138,7 г і маса зерна 55,10 г. Найменші значення даних показників спостерігали у контрольного сорту Спокуса, де маса в обгортках була меншою на 11,0 %, маса без обгорток на 11,2 %, а маса зерна на 10,5 % порівнюючи із сортом Камберленд, який мав найвищі значення.

Проведені нами польові досліди з вивчення сортів кукурудзи цукрової виявили суттєву залежність кількості товарних качанів, сформованих рослиною, від досліджуваного фактору (рис. 3.1).

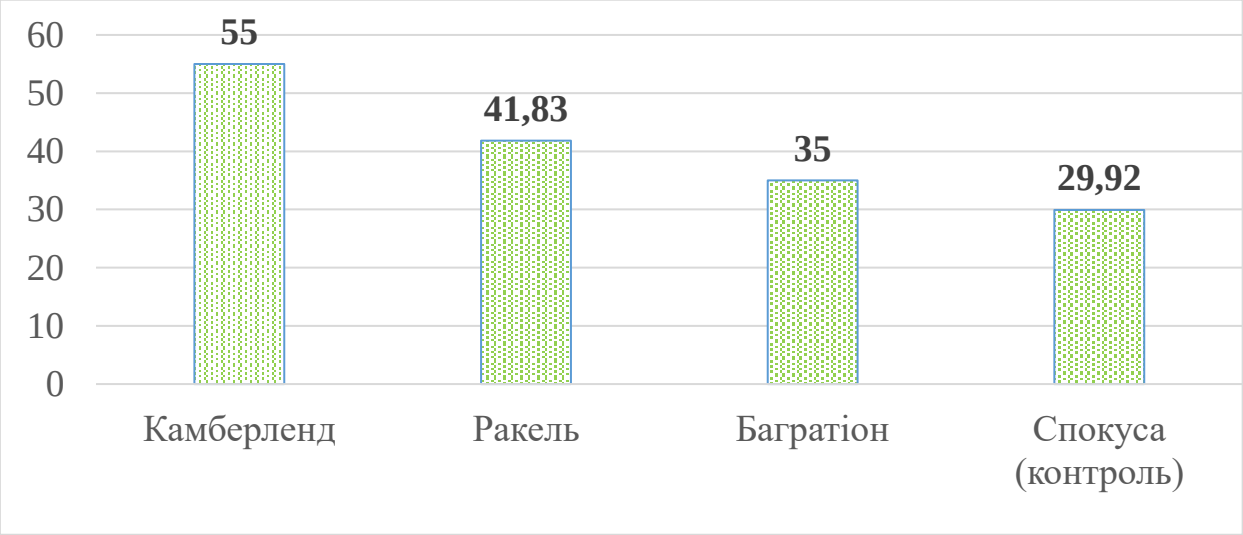


Рис. 3.1 Кількість товарних качанів на 100 рослин кукурудзи цукрової, шт. *($НІР_{05}$ =2,02)*

Аналіз дослідних даних показав, що достовірно найбільша кількість товарних качанів (55,00 шт.) на 100 рослин кукурудзи цукрової в умовах краплинного зрошення формується за вирощування сорту Камберленд, у сорту Ракель було сформовано 41,83 шт товарних качанів, у сорту Багратіон 35,00 шт. і найменшу кількість товарних качанів було відмічено у контрольного сорту Спокуса – 29,92 шт.

3.2. Урожайність кукурудзи цукрової

У 2024 р. за результатами проведених польових дослідів із вивчення та вдосконалення технології вирощування кукурудзи цукрової в умовах зони Правобережного Лісостепу України було встановлено, що досліджувані сорти мали суттєвий вплив на врожайність товарних качанів культури (рис.3.2).

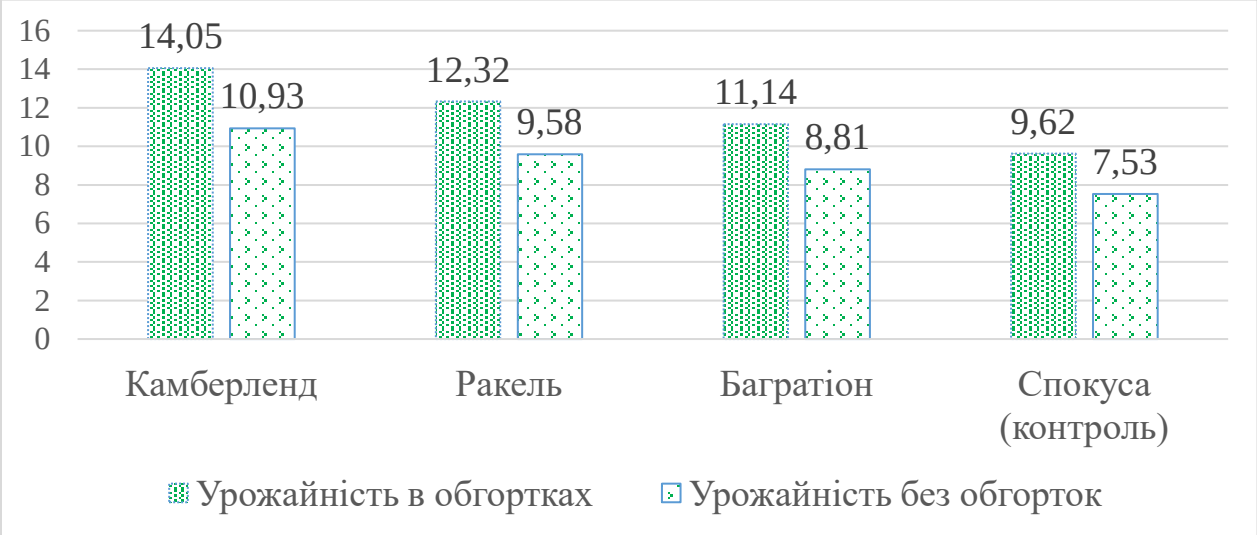


Рис. 3.2 Урожайність товарних качанів кукурудзи цукрової в обгортках (*НІР$_{05}$ =0,59)* та без обгорток (*НІР$_{05}$ =1,84),* т/га

Сорт є суттєвим важелем впливу на продуктивність рослин кукурудзи цукрової. Результатами польових дослідів встановлено, що найбільш урожайним був сорт Камберленд (10,93 т/га урожайність качанів без обгорток) та Ракель (9,58 т/га урожайність товарних качанів без обгорток).

Важливим показником якості кукурудзи цукрової є маса 1000 зерен. Результатами досліджень було встановлено суттєву залежність її величини від досліджуваного сорту. Так, максимальну масу 1000 зерен культури у сирій вазі забезпечує сорт Камберленд – 185,27 г, що на 4,49 г більше за контрольний варіант сорт Спокуса, де даний показник був 180,78 г. Проміжні значення було

відмічено у сортів Ракель та Багратіон – 184,22 та 182,26 г відповідно.

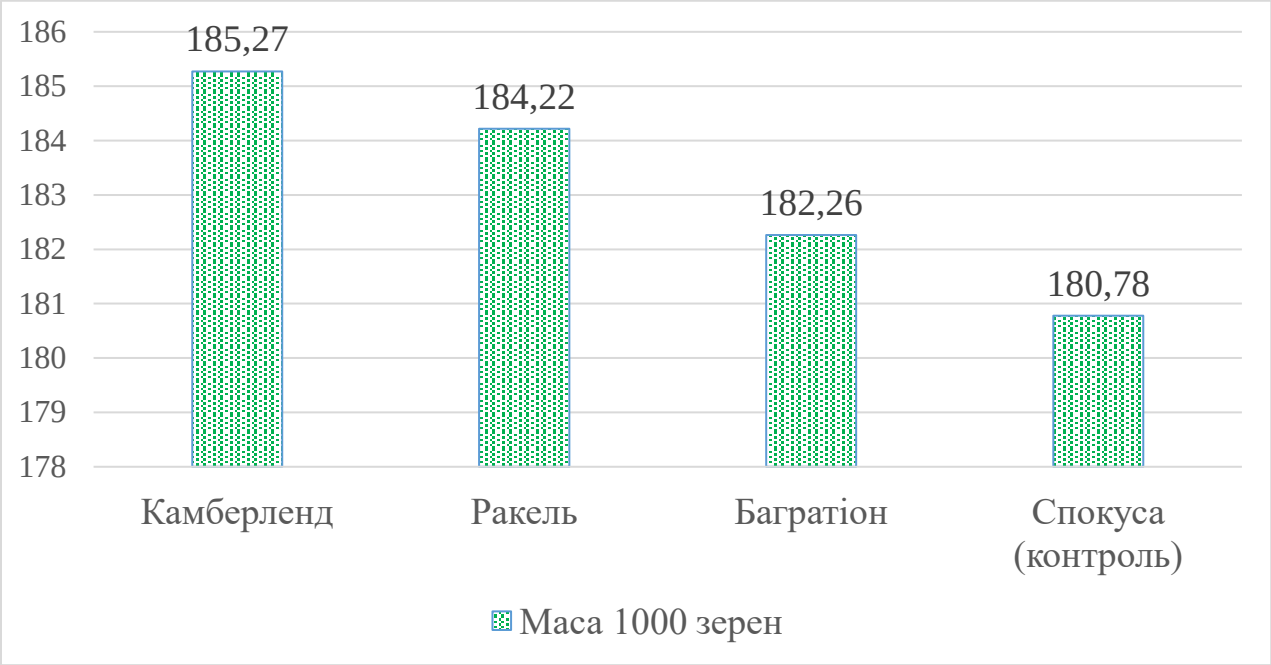


Рис. 3.3 Маса 1000 зерен кукурудзи цукрової залежно від досліджуваних факторів *(HIP05 =9,2)*, г

Найбільш важливим показником якості врожаю кукурудзи цукрової є вміст у зерні цукрів, оскільки саме від їх кількості залежать смак і аромат, а отже і попит на даний сорт (рис. 3.4).

Досить вагомим фактором впливу на вміст цукрів у зерні кукурудзи є сорт. Найбільшим вмістом цукрів відзначився сорт Камберленд – 3,71 %, у контрольного сорту даний показник становив 3,16 %.

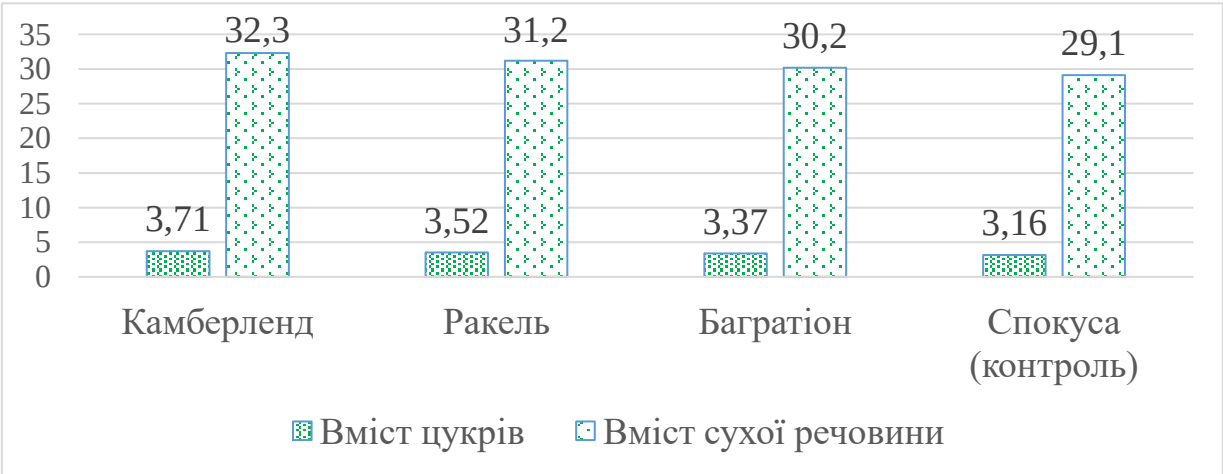


Рис. 3.4 Загальний вміст цукрів та сухої речовини у зерні кукурудзи цукрової на початку молочно-воскової стиглості, %

Під час аналізу якості продукції рослинництва варто враховувати вміст у ній сухої речовини. Цей показник має особливе значення для технологів, що займаються переробкою, транспортуванням і зберіганням овочевої продукції. Вміст сухої речовини визначає калорійність продукції, тобто кількість енергії, акумульованої в процесі фотосинтезу. Найбільше сухої речовини містилось у варіанті у сорту Камберленд 32,3 %, що на 11 % більше у порівнянні з контрольним сортом Спокуса (29,1 %).

РОЗДІЛ 4.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва важливим завданням аграрної науки є розробка і впровадження таких технологій вирощування сільськогосподарських культур, які здатні забезпечувати високий вихід якісної рослинницької продукції за мінімальних витрат і максимального рівня рентабельності виробництва. У збільшенні валових зборів товарної продукції кукурудзи цукрової основна частка впливу належить генотипу рослин – близько 50 %, друге місце посідають агротехнічні прийоми вирощування (30 %), третє – клімат (20 %) [68,151, 204].

Метою вивчення вже існуючих і розробки сучасних, новітніх агротехнологій є поліпшення умов росту, розвитку та продуктивності сільськогосподарських культур для досягнення високих, стабільних врожаїв. При цьому варто враховувати конкретні агровиробничі умови, оскільки технології вирощування однієї культури у різних зонах, за різного забезпечення природними, матеріально-технічними, трудовими та фінансовими ресурсами, різної культури землеробства, тощо, будуть значно різнитись.

Кукурудза цукрова належить до культур з високою економічною ефективністю. Особливо високими рентабельність та попит на свіжу продукцію кукурудзи цукрової є в районі Причорномор’я уперіод літнього відпочинку (червень-вересень). Раціональна технологія вирощування покликана максимально знизити виробничі витрати та підвищити прибутковість.

З метою оцінки економічної ефективності елементів технології вирощування кукурудзи цукрової було розраховано необхідні економічні показники. Результати розрахунків наведено в таблиці 4.1 (усі розрахунки велися в цінах, чинних станом на серпень 2024 р. на врожайність товарних качанів без обгорток). Ціна реалізаії 1 т товарних качанів в обгортках була 14 тис. грн.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи цукрової залежно від сорту

Варіант	Урожайність, т/га		Ціна реалізації 1 т, тис грн	Вартість валової продукції, тис грн/га		Витрати на валове виробництво, тис. грн/га	Собівартість 1 т, тис. грн	Умовна сума чистого прибутку, грн./га	Рівень рентабельності, %
	загальна	додаткова		загальна	додаткова				
Спокуса (контроль)	9,62	0	14	134,68	0	97,68	2,88	107,0	110
Ракель	12,32	2,70		172,48	37,8	100,38	2,36	143,45	143
Багратіон	11,14	1,52		155,96	21,28	99,20	2,55	127,52	129
Камберленд	14,05	4,43		196,70	62,02	102,11	2,12	166,8	163

Рівень рентабельності контрольного варіанту становив 110 %, тоді як у сорту Камберленд він був найбільшим і становив 163 %. що на 53 % більше за контроль Спокуса. Сорти Багратіон та Ракель мали проміжне значення – 129 і 143 % відповідно, що свідчить про досить високу ефективність вирощування даних сортів.

ВИСНОВКИ

1. Мінімальною тривалість вегетації була у сорту кукурудзи цукрової Камберленд і склала, в середньому, 72,4 доби. Найдовшим періодом від сівби до технологічної стиглості характеризувались посіви культури у сорту Спокуса 75,0 діб.

2. У фазу 3-5 листків найвищими були рослини у контрольного сорту Спокуса 24,2 см, що на 2,5 см вище сорту Камберленд, висота якого у дану фазу була 21,7 см.

3. Найбільша кількість рядів була у сорту Камберленд 14,1 шт., а найменша у контрольного сорту Спокуса.

4. Найбільші товарні качани кукурудзи цукрової без обгорток було зібрано у сорту Камберленд – діаметр 5,3 см і довжина 17,2 см.

5. Максимальну масу мають товарні качани, одержані за вирощування сорту Камберленд, де в обгортках маса була 187,0 г, без обгорток 138,7 г і маса зерна 55,10 г. Найменші значення даних показників спостерігали у контрольного сорту Спокуса, де маса в обгортках була меншою на 11,0 %, маса без обгорток на 11,2 %, а маса зерна на 10,5 % порівнюючи із сортом Камберленд, який мав найвищі значення.

6. Найбільш урожайним були сорти Камберленд (10,93 т/га урожайність качанів без обгорток) та Ракель (9,58 т/га урожайність товарних качанів без обгорток).

7. Рівень рентабельності у сорту Камберленд був найбільшим і становив 163 %. що на 53 % більше за контроль.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для формування врожайності кукурудзи цукрової на рівні 10,9 т/га качанів без обгорток пропонується товаровиробникам різних форм власності у зоні Правобережного Лісостепу вирощувати сорт Камберленд.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tenaillon, M.I.; Charcosset, A. A European Perspective on Maize History. Comptes Rendus Biol. 2011, 334, 221–228.

2. FAO. Crops and Livestock Products Report; FAO: Rome, Italy, 2022.

3. Measho, S.; Li, F.; Pellikka, P.; Tian, C.; Hirwa, H.; Xu, N.; Qiao, Y.; Khasanov, S.; Kulmatov, R.; Chen, G. Soil Salinity Variations and Associated Implications for Agriculture and Land Resources Development Using Remote Sensing Datasets in Central Asia. Remote Sens. 2022, 14, 2501.

4. Masson–Delmotte, V.; Zhai, P.; Pirani, A.; Connors, S.L.; Péan, C.; Berger, S.; Caud, N.; Chen, Y.; Goldfarb, L.; Gomis, M.I.; et al. IPCC Summary for Policymakers, Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth

5. Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge University Press: Cambridge, UK; New York, NY, USA, 2021.

6. Goodman, M.M.; Galinat, W.C. The History and Evolution of Maize. CRC Crit. Rev. Plant Sci. 1988, 7, 197–220.

7. Schubert, S.; Neubert, A.; Schierholt, A.; Sümer, A.; Zörb, C. Development of Salt–Resistant Maize Hybrids: The Combination of Physiological Strategies Using Conventional Breeding Methods. Plant Sci. 2009, 177, 196–202.

8. Gilliham, M.; Able, J.A.; Roy, S.J. Translating Knowledge about Abiotic Stress Tolerance to Breeding Programmes. Plant J. 2017, 90, 898–917.

9. Farooq, M.; Hussain, M.; Wakeel, A.; Siddique, K.H.M. Salt Stress in Maize: Effects, Resistance Mechanisms, and Management. A Review. Agron. Sustain. Dev. 2015, 35, 461–481.

10. Blanco, F.F.; Folegatti, M.V.; Gheyi, H.R.; Fernandes, P.D. Emergence and Growth of Corn and Soybean under Saline Stress. Sci. Agric. 2007, 64, 451–459.

11. Cucci, G.; Lacolla, G.; Boari, F.; Mastro, M.A.; Cantore, V. Effect ofWater Salinity and Irrigation Regime on Maize (Zea mays L.) Cultivated on Clay Loam Soil and Irrigated by Furrow in Southern Italy. Agric. Water Manag. 2019, 222, 118–124.

12. Niu, G.; Xu, W.; Rodriguez, D.; Sun, Y. Growth and Physiological Responses of Maize and Sorghum Genotypes to Salt Stress. ISRN Agron. 2012, 2012, 145072.

13. Hütsch, B.W.; Saqib, M.; Osthushenrich, T.; Schubert, S. Invertase Activity Limits Grain Yield of Maize under Salt Stress. J. Plant Nutr. Soil. Sci. 2014, 177, 278–286.

14. Hichem, H.; Mounir, D.; Naceur, E.A. Differential Responses of Two Maize (Zea mays L.) Varieties to Salt Stress: Changes on Polyphenols Composition of Foliage and Oxidative Damages. Ind. Crops Prod. 2009, 30, 144–151.

15. Khaeim, H.; Kende, Z.; Jolánkai, M.; Kovács, G.P.; Gyuricza, C.; Tarnawa, Á. Impact of Temperature and Water on Seed Germination and Seedling Growth of Maize (Zea mays L.). Agronomy 2022, 12, 397.

16. Khaeim, H.; Kende, Z.; Balla, I.; Gyuricza, C.; Eser, A.; Tarnawa, Á. The Effect of Temperature and Water Stresses on Seed Germination and Seedling Growth of Wheat (Triticum aestivum L.). Sustainability 2022, 14, 3887.

17. Haj Sghaier, A.; Tarnawa, Á.; Khaeim, H.; Kovács, G.P.; Gyuricza, C.; Kende, Z. The Effects of Temperature and Water on the Seed Germination and Seedling Development of Rapeseed (Brassica napus L.). Plants 2022, 11, 2819.

18. Penfield, S. Temperature Perception and Signal Transduction in Plants. New Phytol. 2008, 179, 615–628.

19. Yan, A.; Chen, Z. The Control of Seed Dormancy and Germination by Temperature, Light and Nitrate. Bot. Rev. 2020, 86, 39–75.

20. Reed, R.C.; Bradford, K.J.; Khanday, I. Seed Germination and Vigor: Ensuring Crop Sustainability in a Changing Climate. Heredity 2022, 128, 450–459.

21. Kołodziejczyk, I.; Ka´zmierczak, A.; Posmyk, M.M. Melatonin Application Modifies Antioxidant Defense and Induces Endoreplication in Maize Seeds Exposed to Chilling Stress. Int. J. Mol. Sci. 2021, 22, 8628.

22. Sánchez, B.; Rasmussen, A.; Porter, J.R. Temperatures and the Growth and Development of Maize and Rice: A Review. Glob. Chang. Biol. 2014, 20, 408–417.

23. Hu, X.; Wu, L.; Zhao, F.; Zhang, D.; Li, N.; Zhu, G.; Li, C.; Wang, W. Phosphoproteomic Analysis of the Response of Maize Leaves to Drought, Heat and Their Combination Stress. Front. Plant Sci. 2015, 6, 298.

24. Bano, S.; Aslam, M.; Saleem, M.; Basra, S.M.A.; Aziz, K. Evaluation of Maize Accessions under Low Temperature Stress at Early Growth Stages. J. Anim. Plant Sci. 2015, 25, 392–400.

25. Farooq, M.; Aziz, T.; Basra, S.M.A.; Cheema, M.A.; Rehman, H. Chilling Tolerance in Hybrid Maize Induced by Seed Priming with Salicylic Acid. J. Agron. Crop Sci. 2008, 194, 161–168.

26. Casali, L.; Rubio, G.; Herrera, J.M. Drought and Temperature Limit Tropical and Temperate Maize Hybrids Differently in a Subtropical Region. Agron. Sustain. Dev. 2018, 38, 49.

27. Huqe, M.A.S.; Haque, M.S.; Sagar, A.; Uddin, M.N.; Hossain, M.A.; Hossain, A.Z.; Rahman, M.M.; Wang, X.; Al–Ashkar, I.; Ueda, A.; et al. Characterization of Maize Hybrids (Zea mays L.) for Detecting Salt Tolerance Based on Morpho–Physiological Characteristics, Ion Accumulation and Genetic Variability at Early Vegetative Stage. Plants 2021, 10, 2549.

28. Masuda, M.S.; Azad, M.A.K.; Hasanuzzaman, M.; Arifuzzaman, M.d. Evaluation of Salt Tolerance in Maize (Zea mays L.) at Seedling Stage through Morphological Characters and Salt Tolerance Index. Plant Physiol. Rep. 2021, 26, 419–427.

29. Ahmad Sadat–Noori, S.; Lotfifar, O.; Sadat–Noori, S.; Mottaghi, S. Salinity Tolerance of Maize in Embryo and Adult Stage. J. Agric. Environ. Sci. 2008, 3, 717–725.

30. Khavari Khorasani, S.; Khazaee, H.; Mohammadi, M. Evaluation of Maize Genotypes (Zea mays L.) for Salt Tolerance. Asian J. Biol. Life Sci. 2017, 6, 405–411.

31. Hajlaoui, H.; El Ayeb, N.; Garrec, J.P.; Denden, M. Differential Effects of Salt Stress on Osmotic Adjustment and Solutes Allocation on the Basis of Root and Leaf Tissue Senescence of Two Silage Maize (Zea mays L.) Varieties. Ind. Crops

Prod. 2010, 31, 122–130.

32. Khalid, N.; Tarnawa, Á.; Kende, Z.; Kassai, K.M.; Jolánkai, M. Viability of Maize (Zea mays L) Seeds Influenced by Water, Temperature, and Salinity Stress. Acta Hydrol. Slovaca 2021, 22, 113–117.

33. Мазур В. А., Азуркін В. О., Поліщук І. С. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння для виробництва біоетанолу. Зб. наук. пр. ВНАУ. 2011. С. 27–30.

34. Лісовий М. П. Інтегровані методи захисту рослин і можливості альтернативного (біологічного) землеробства в Україні. Вісн. аграр. науки. 1997. №9. С. 37–40.

35. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Українські технології, 2002. 800 с

36. Пащенко Ю. М., Кордін О. І., Скринник Я. Т. Ефективність застосування комплексних мікро– та макродобрив в технології вирощування кукурудзи. Гумінові кислоти і фітогормони в рослинництві: Збірник матеріалів Міжнародної конференції. Київ : Експоцентр України, 2007. С. 16–18.

37. Якунін О. П., Пащенко Ю. М., Рибка В. С. Ефективність вирощування гібридів кукурудзи в різних технологічних системах. Вісн. Дніпропетр. держ. аграр. ун–ту. 2005. №1. С. 7–11.

38. Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М., Носов С. С. Ефективність застосування макро– і мікродобрив при вирощуванні кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2017. Т. 1. №1. С. 75–79.