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

Допущено до захисту

«___»_____2025 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., доцент

_____Наталія ЯЦЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ГІБРИДУ В УМАНСЬКОМУ НУС

Виконала: студентка ІІІ курсу, групи 31 к-с
Освітньо-професійної програми
Садівництво та виноградарство
спеціальності 203 Садівництво та виноградарство
Ротаєнко Леся Андріївна
Науковий керівник: д. с.-г. н., доцент Яценко Н.В.

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Генетична варіативність у цукровій кукурудзі	8
1.2. Вибір гібриду – ключовий технологічний елемент у вирощуванні цукрової кукурудзи	11
1.3 Сортова адаптація до кліматичних змін як стратегічна передумова стабільності виробництва цукрової кукурудзи	13
1.4. Сортові особливості та вміст цукрів як фактор якісної продукції	15
1.5. Роль національних і зарубіжних сортових ресурсів у продовольчій безпеці	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
ВИСНОВКИ	29
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	30

ВСТУП

Сучасне сільське господарство України потребує науково обґрунтованих підходів до вирощування овочевих культур, зокрема кукурудзи цукрової, яка є цінним продуктом як для свіжого ринку, так і для переробної промисловості. Ця культура вирізняється коротким вегетаційним періодом, високою поживною цінністю та стабільним попитом, що зумовлює її широке впровадження у сівозміни овочевих господарств. Успішне вирощування цукрової кукурудзи в значній мірі залежить від правильного підбору гібридів, здатних реалізувати свій потенціал в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Правобережний Лісостеп України має сприятливі умови для вирощування кукурудзи цукрової, однак постійні кліматичні коливання, зниження вологості ґрунту, а також високі вимоги ринку до якості продукції вимагають ретельного вибору адаптивних гібридів із високою стійкістю до абіотичних факторів. Актуальним є проведення досліджень, які дозволять обґрунтувати вибір гібридів за показниками врожайності, стабільності, якості продукції та придатності до механізованого збирання.

Актуальність теми. У сучасних умовах господарювання важливим завданням є отримання високоякісної продукції при оптимальних затратах ресурсів. Цукрова кукурудза займає важливе місце у раціоні харчування населення, тому стабільне виробництво цієї культури має не лише економічне, а й соціальне значення. Водночас ефективність вирощування значною мірою залежить від біологічного потенціалу гібридів, їхньої стійкості до хвороб, шкідників і несприятливих погодних умов.

В останні роки спостерігається зростання зацікавленості до вирощування сучасних гібридів цукрової кукурудзи, однак у регіоні Центральної України досі бракує комплексних польових досліджень, які б оцінювали їхню продуктивність з урахуванням специфіки мікроклімату, родючості ґрунтів та особливостей агротехніки. У зв’язку з цим постає потреба у вивченні новітніх гібридів саме в умовах Уманського НУС як репрезентативного аграрного центру регіону.

Мета дослідження. Встановити залежність продуктивності цукрової кукурудзи від особливостей її гібридів в умовах Уманського НУС, визначити найбільш адаптовані та ефективні форми для вирощування у зоні Правобережного Лісостепу.

Об'єкт дослідження – біологічні процеси росту, розвитку рослин і закономірності формування врожайності та якості зерна цукрової кукурудзи залежно від особливостей гібриду.

Предмет дослідження – рослини кукурудзи цукрової гібридів Спокуса (контроль), Сибарит, Пальміра та Кліментіна, вирощені в умовах навчально-виробничої бази Уманського НУС.

Наукова і практична цінність одержаних результатів полягає у встановленні взаємозв'язку між сортовими особливостями цукрової кукурудзи та рівнем її продуктивності, що дозволяє оптимізувати підбір гібридів для вирощування в умовах Лісостепу. Отримані результати поглиблюють наукові уявлення про формування урожайності та слугують підґрунтям для вдосконалення технологій вирощування даної культури.

Методи дослідження: історичний – для аналізу та узагальнення наукових джерел, що стосуються вирощування цукрової кукурудзи; польовий – для фіксації біометричних показників, вивчення динаміки росту та розвитку рослин, а також обліку врожаю; лабораторний – для оцінки структури врожаю та визначення якісних показників зерна; статистичний – для аналізу експериментальних даних із застосуванням методів дисперсійного аналізу.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Генетична варіативність у цукровій кукурудзі

У сучасних аграрних системах, що функціонують в умовах динамічної зміни кліматичних і соціально-економічних факторів, вирішальне значення для стабільності та ефективності технологій вирощування сільськогосподарських культур має рівень генетичної різноманітності сортових ресурсів. Зокрема, для цукрової кукурудзи, яка є важливою овочевою культурою з підвищеною чутливістю до умов середовища, генетична пластичність сортів і гібридів стає критичним чинником у забезпеченні адаптивної агротехнології. В умовах ризикованого землеробства, де спостерігаються часті абіотичні стреси у вигляді нестачі вологи, високих температур, деградації ґрунтів або непередбачуваних погодних умов, вирішальним стає використання генетично диференційованих форм цукрової кукурудзи з широким адаптаційним потенціалом, який дозволяє забезпечити сталу продуктивність навіть за межами оптимальних агроекологічних меж.

Аналіз вітчизняних і зарубіжних наукових джерел свідчить про глибоку теоретичну й практичну розробку проблематики генетичної варіативності у цукровій кукурудзі, зокрема в контексті створення сортів і гібридів, адаптованих до локальних умов. Так, згідно з дослідженнями В. Г. Зінченка, адаптивний потенціал сортів формується на основі реакцій генотипу на фактори середовища, а стабільність урожайності в межах поліфакторної агросистеми значною мірою залежить від генетичної природи ознак, пов’язаних із посухостійкістю, скоростиглістю та стійкістю до стресів (Зінченко, 2018). Аналогічні висновки зроблено у працях українських дослідників, які зазначають, що сорти цукрової кукурудзи із широким екологічним пластом здатні забезпечувати високий рівень рентабельності навіть за умов дефіциту вологи чи скорочення агротехнічних операцій (Бурлуцький, 2020).

У контексті зарубіжного досвіду слід звернути увагу на роботи A. R. Hallauer та J. B. Miranda, які у своїй класичній праці з генетики кукурудзи підкреслювали роль інтра- та інтерпопуляційної селекції для формування високопродуктивних і водночас стійких до стресів гібридів, особливо у сегменті цукрової кукурудзи (Hallauer & Miranda, 2010). У подальших роботах американські науковці акцентували увагу на необхідності генетичного розширення вихідної селекційної бази, зокрема шляхом залучення малоадаптованих місцевих популяцій, які, проте, мають значний потенціал у формуванні нових адаптивних гібридів (Tracy, 2017). Дослідження, проведені в умовах Каліфорнії, показали, що використання ранньостиглих ліній шляху sh2 дозволяє значно скоротити вегетаційний період, зменшуючи ризик теплового стресу в критичні фази росту та розвитку (Williams et al., 2016).

В європейському контексті особливої уваги заслуговують дослідження, виконані науковцями з Угорщини, які в умовах Центральноєвропейського клімату продемонстрували зв'язок між рівнем генетичної різноманітності гібридів цукрової кукурудзи та їхньою здатністю підтримувати стабільну врожайність у роки з аномальними погодними умовами (Hadi et al., 2013). Результати численних польових експериментів підтверджують, що сорти із вбудованими генами стійкості до абіотичних факторів демонструють вищу енергію росту на ранніх етапах онтогенезу та краще зберігають цукристість продукції за умов тривалої високої температури повітря.

У виробничих умовах технологічне забезпечення вирощування цукрової кукурудзи повинно бути орієнтоване не лише на агрохімічну оптимізацію, а й на диференційовану селекційно-генетичну складову, що проявляється у підборі сортів і гібридів з урахуванням зонального розміщення, рівня забезпечення вологою, механічного складу ґрунту, фітосанітарного стану поля та інтенсивності агротехніки. Ранньостиглі гібриди типу su та se, які зазвичай характеризуються зниженою потребою у теплових ресурсах, забезпечують можливість вирощування в зоні Лісостепу України або навіть у північних районах Степу за умови дотримання технологічних регламентів (Пилипенко,

2021). Вони дозволяють скоротити строки вегетації до 70–80 днів, що, в свою чергу, знижує ризик збігу критичних фаз розвитку культури з піками літньої спеки та дефіциту ґрунтової вологи.

Варто підкреслити, що вибір сорту детермінує технологічні параметри посіву, зокрема норму висіву, ширину міжрядь, глибину загортання насіння, а також систему удобрення, особливо з урахуванням мікроелементів, які безпосередньо впливають на цукронакопичення в зерні. Наприклад, гібриди з високою інтенсивністю метаболізму, пов'язаного з накопиченням сахарози, вимагають особливого режиму калійного живлення, тоді як ранньостиглі форми можуть бути більш толерантними до обмеженого доступу макроелементів, але потребують ретельного контролю водного режиму на етапі наливу зерна.

На практиці саме адаптаційна пластичність сорту дає змогу використовувати один і той самий гібрид у різних агроекологічних умовах – від інтенсивних зрошуваних господарств до зони дефіциту вологи, що значно спрощує логістику насіннєвого матеріалу й агрономічне планування. Крім того, сорти з підвищеною стійкістю до збудників сажки, гельмінтоспоріозу чи фузаріозу дозволяють знизити хімічне навантаження на посіви, що відкриває можливості для реалізації технологій органічного землеробства.

Таким чином, у сучасних умовах інтенсифікації аграрного виробництва та зростаючих ризиків, пов'язаних із кліматичною нестабільністю, саме генетичне різноманіття сортових ресурсів цукрової кукурудзи виступає базовим інструментом для формування адаптивних, енерго- та ресурсозберігаючих технологій вирощування. Комбінація біологічного потенціалу сортів з технологічною пластичністю системи агровиробництва забезпечує не лише агрономічну, а й економічну стабільність господарств, особливо в зонах ризикованого землеробства. Практичне впровадження результатів селекційно-генетичних досліджень, як вітчизняних, так і зарубіжних, має стати основою для подальшого розвитку високоефективного та екологічно безпечного виробництва цукрової кукурудзи.

1.2. Вибір гібриду – ключовий технологічний елемент у вирощуванні цукрової кукурудзи

У системі технологічного регламенту вирощування цукрової кукурудзи вирішальну роль відіграє вибір сорту або гібриду, оскільки саме цей чинник слугує первинним і визначальним параметром, від якого залежить конструкція всієї агротехнологічної моделі – від норм висіву та глибини загортання насіння до специфіки мінерального живлення, режиму зрошення, структури захисту від шкідників і патогенів. Генотип культури детермінує не лише тривалість вегетаційного періоду, реакцію на фотоперіод, водоспоживання та рівень стійкості до стресів, а й оптимальні умови формування генеративних органів, фотосинтетичну активність, потенціал сахаронакопичення й адаптивну відповідь на зовнішні дестабілізуючі фактори.

Згідно з дослідженнями С. Г. Устименка, гібриди цукрової кукурудзи відрізняються між собою за типом енергетики росту в початкові фази вегетації, що, у свою чергу, обумовлює необхідність варіацій у глибині загортання насіння та нормах висіву, зокрема в контексті забезпечення оптимальної густоти стояння рослин, яка варіюється у широких межах – від 45 до 75 тис. рослин/га залежно від біотипу (Устименко, 2019). Крім того, сорти суперсолодкого типу, що базуються на генетичному шляху *sh2*, як показано у дослідженнях американських агрономів, є надзвичайно чутливими до несприятливих умов довкілля та потребують зменшеної густоти стояння задля зниження конкуренції між рослинами та мінімізації абіотичних стресів, зокрема теплових і гідротермічних (Tracy, 2017; Williams et al., 2016).

Підвищені вимоги суперсолодких гібридів до умов вирощування проявляються також у їхній потребі у збалансованому азотно-калійному живленні, яке, як засвідчили досліди угорських дослідників, безпосередньо впливає на якісні параметри продукції, зокрема вміст розчинних цукрів у зерні (Hadi et al., 2013). У цьому контексті технологія вирощування таких гібридів повинна враховувати їхню чутливість до фазової нерівномірності

водопостачання, що особливо критично у період наливу зерна. Саме тому використання сортів із подовженим періодом наливу за відсутності контролю за зрошенням може призвести до зниження товарної якості врожаю. Дослідження, проведені у штаті Іллінойс, доводять, що для суперсолодких гібридів система краплинного зрошення забезпечує значно кращі показники урожайності, ніж традиційне дощування, що обумовлено рівномірним зволоженням ґрунтового профілю та стабілізацією мікроклімату в зоні коренеобігу (Williams et al., 2016).

Не менш важливою складовою технології є система захисту рослин, яка також формується з урахуванням сортових особливостей. Як зазначає І. В. Ніколаєнко, гібриди з підвищеним вмістом цукрів є більш уразливими до комплексу шкідників, що живляться солодкими тканинами, а також до грибкових захворювань, які активно розвиваються в умовах підвищеної концентрації цукристих речовин у рослинному матеріалі (Ніколаєнко, 2020). Це передбачає необхідність реалізації комплексних схем інтегрованого захисту, з акцентом на використання біологічних препаратів, які забезпечують одночасно фунгіцидну дію й стимуляцію захисних механізмів рослин.

Особливе значення має вибір сорту для оптимізації строків сівби, оскільки він безпосередньо впливає на синхронізацію фаз розвитку кукурудзи з екологічними умовами. Наприклад, надранні гібриди дозволяють уникнути пікових літніх температур, сприяючи кращому запиленню і збереженню якості зерна, що особливо актуально у південних регіонах України (Пилипенко, 2021). Своєю чергою, середньостиглі сорти, які потребують довшого вегетаційного періоду, більш доцільно вирощувати у регіонах з тривалішою теплою фазою року.

Таким чином, сорт чи гібрид виступає не просто джерелом спадкової інформації, а функціональним елементом технології, що задає параметри агроекосистеми та визначає межі ефективності технологічних рішень. Невідповідність агротехнічних заходів біологічним властивостям сорту призводить до втрат потенційної врожайності, погіршення якості продукції та зниження рентабельності виробництва, тоді як технологія, гармонізована із

генетичними особливостями сорту, забезпечує повну реалізацію його продукційного потенціалу.

1.3. Сортова адаптація до кліматичних змін як стратегічна передумова стабільності виробництва цукрової кукурудзи

Під впливом глобальних кліматичних трансформацій, що проявляються у зростанні середньорічних температур, посиленні інтенсивності посушливих періодів, зменшенні водозабезпеченості та підвищенні частоти екстремальних погодних явищ, адаптація сільськогосподарських культур набуває нового стратегічного виміру, в межах якого сортові ресурси розглядаються не лише як джерело продуктивності, а як фундаментальна умова виживання культур у несприятливому середовищі. У цьому контексті особливої актуальності набуває формування асортименту гібридів цукрової кукурудзи з коротким вегетаційним періодом, високою адаптивністю та комплексною стійкістю до гідротермічних стресів, що дає змогу стабілізувати врожайність за умов зростаючої аридизації клімату.

Вагомість генотипічної адаптації в умовах кліматичної турбулентності підтверджується дослідженнями міжнародних наукових центрів, зокрема Міжнародного інституту тропічного сільського господарства (IITA), де було продемонстровано, що короткостеблі гібриди кукурудзи з укороченим вегетаційним періодом демонструють більш стійку репродуктивну активність за умов високих температур і водного дефіциту, порівняно з пізньостиглими сортами (Cairns et al., 2013). Аналогічні результати було отримано в Національному інституті харчових культур у Китаї, де вивчення 45 гібридів суперсолодкої кукурудзи показало, що сорти з раннім наливом зерна краще зберігають вміст цукрів за умов температурних аномалій і зниженого зволоження в фазу генеративного розвитку (Zhao et al., 2020).

В Україні також простежується тенденція до селекційного зсуву в напрямку виведення ультраранніх та середньоранніх гібридів із вираженою

посухостійкістю. Зокрема, за даними Інституту овочівництва і баштанництва НААН, в останнє десятиріччя акцент селекційної роботи зміщено в бік створення генотипів із інтенсивним початковим ростом, високою енергією проростання та оптимізованим вологоспоживанням, що забезпечує економію водних ресурсів у критичні фази розвитку (Бурлуцький, 2022). У цьому контексті сорт уже не просто є носієм господарсько-цінних ознак, а виступає як інструмент реагування на зовнішньоекологічний тиск, формуючи нову парадигму агрономічної стабільності в зоні ризикованого землеробства.

Особливе місце у цій парадигмі належить сучасним селекційним підходам, орієнтованим на включення до генотипу ознак стресостійкості. Як зазначають дослідники з CIMMYT (Міжнародний центр поліпшення кукурудзи і пшениці), нова хвиля селекції зосереджена на залученні до гібридизації вихідного матеріалу з локальним типом адаптації, що демонструє здатність до функціонування в умовах обмеженого фотосинтетичного потоку, високих температур ґрунту та періодичного дефіциту вологи (Reynolds et al., 2018). У цукровій кукурудзі, з огляду на її специфічну фізіологію – вищий вміст цукрів у зерні, знижена здатність до абіотичної компенсації, – такі властивості набувають критичного значення, оскільки визначають не лише врожай, а й його товарну якість.

Варто зазначити, що процес створення стійких до стресів сортів потребує інтеграції новітніх біотехнологічних підходів, зокрема використання маркер-асоційованої селекції (MAS) та геномного редагування. У цьому контексті актуальними є розробки науковців з Університету Вісконсін-Медісон, які досліджують можливості редукції фотодихання і оптимізації ефективності C4-фотосинтезу в умовах високотемпературного стресу, що відкриває нові перспективи для розширення генетичних меж адаптаційної пластичності кукурудзи (Bruce et al., 2019).

Таким чином, у сучасній агротехнологічній системі сортовий вибір набуває значення не лише агрономічного, а й кліматостратегічного рішення. Адаптаційна здатність сорту перетворюється на ключовий фактор технологічного

моделювання, який дає змогу аграрному виробництву зберігати конкурентоспроможність у ситуації екологічної нестабільності. З огляду на це, необхідність селекції на стресостійкість перестає бути опцією майбутнього, а стає фундаментальною умовою сучасного виробництва цукрової кукурудзи.

1.4. Сортові особливості та вміст цукрів як фактор якісної продукції

Цукрова кукурудза, як продукт із підвищеними органолептичними характеристиками, вимагає від технології вирощування специфічного підходу, орієнтованого не лише на кількісні параметри врожаю, а насамперед на збереження й підвищення якості продукції, що визначається насамперед вмістом розчинних цукрів, структурою ендосперму, а також термінами збирання. Сорт або гібрид із закладеними на генетичному рівні ознаками солодкості, зумовленими наявністю відповідних алелів su (sugary), se (sugary enhanced), sh2 (shrunken-2), демонструє різні реакції на екологічні та агротехнічні чинники, що повинні враховуватись при проектуванні технології вирощування (Tracy, 2001). Встановлено, що навіть незначне відтермінування збирання у гібридів із геном sh2 може призвести до суттєвого зниження вмісту цукру, оскільки він швидко метаболізується до крохмалю після завершення оптимальної фази молочної стиглості (Грабовий, 2022).

Аналіз досліджень, проведених у США, показав, що строки збирання суперсолодких гібридів повинні бути скориговані до точних фенофаз розвитку рослини, а умови зберігання та охолодження після збирання значною мірою визначають товарну якість качанів (Williams et al., 2015). Таким чином, сорт визначає не лише агрономічні параметри, а й логістичні та технологічні характеристики виробничого процесу, формуючи технологічний ланцюг «від поля – до споживача».

1.5. Роль національних і зарубіжних сортових ресурсів у продовольчій безпеці

Підвищення продовольчої безпеки, особливо в умовах геополітичної турбулентності, неможливе без наявності власного стабільного генетичного фонду сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи цукрової, яка є важливою нішевою культурою із високою доданою вартістю. Вітчизняна селекція, заснована на адаптації до місцевих умов з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей, дозволяє створювати сорти й гібриди з підвищеною толерантністю до локальних біотичних та абіотичних чинників (Собко, 2020). Разом із тим імпортне насіння часто демонструє високу врожайність, однак не завжди забезпечує стабільність у змінному середовищі або при порушенні регламентів вирощування.

Європейський досвід, зокрема Франції та Італії, свідчить про ефективну інтеграцію локальних селекційних програм із глобальними біотехнологічними ресурсами, що дозволяє формувати сорти, які одночасно відповідають вимогам споживача та стійко функціонують у регіональних агроекосистемах (Barrière et al., 2012). Така модель балансування між імпортом і локальною селекцією може бути адаптована й в Україні як інструмент зміцнення внутрішнього насінництва й зниження технологічних ризиків.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідне поле характеризується чорноземом опідзоленим, який має низький рівень гумусу та важкосуглинкову структуру на лесі. Особливістю цього типу ґрунту є значна глибина залягання карбонатів (115–120 см), що впливає на його хімічні властивості, зокрема слабокислу реакцію ґрунтового розчину (pH 6,0–6,1) та ступінь насиченості профілю основами в межах 91–91,8 %. Вміст гумусу в орному шарі досить низький (2,9 %), що визначає агрономічні властивості ґрунту, а рівень гідролітичної кислотності становить 2,46 мг.екв/100 г. Вміст рухомих форм фосфору та калію, визначений за методом Чирікова, коливається від 101 до 119 мг/кг, тоді як показники лужно-гідролізованих сполук азоту (за Карніфілдом) становлять 64 мг/кг, що впливає на поживний баланс ґрунту та потребу у коригуванні добрив.

Кукурудза є вразливою до приморозків, які можуть суттєво впливати на її фізіологічний стан та продуктивність. Навіть незначне зниження температури до -1,5…-2°C здатне спричинити пошкодження картоплиння, а приморозки в межах -3…-4,5°C можуть знищити 60–100 % надземної маси рослин, що призводить до зниження врожайності бульб на 25–65 %, залежно від фази розвитку рослини та часу ураження холодовими стресами. Важливим чинником успішного вирощування картоплі є вологозабезпеченість, оскільки на початкових етапах проростання й формування сходів потреба у воді є мінімальною. У разі її нестачі рослина використовує запас вологи з бульб, тоді як за сприятливих умов і повного зволоження бульби накопичують додаткові резерви води, що слугує джерелом для подальшого розвитку рослин.

Протягом вегетаційного періоду 2024 року кількість опадів була суттєво нижчою порівняно із середніми багаторічними показниками, що могло вплинути на рівень вологості ґрунту та загальні умови росту картоплі. У травні випало лише 35,6 мм опадів, що на 14,4 мм менше, ніж середньостатистичні багаторічні

норми, а в червні цей дефіцит становив уже 20,2 мм, що свідчить про значне зменшення доступної ґрунтової вологи в період активного розвитку рослин.

Таблиця 2.1

Погодні умови у період вегетації рослин картоплі за даними метеостанції «Умань»

Роки	Місяці					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Сума опадів, мм						
2024	22,4	35,6	69,8	33,8	19,2	20,1
Середня багаторічна	48	55	87	87	59	43
Середньомісячна температура повітря, °С						
2024	9,6	17,0	23,4	20,0	20,7	19,5
Середня багаторічна	8,5	14,6	18,6	19,0	18,2	13,6
Відносна вологість повітря, %						
2024	62	72	69	67	63	62
Середня багаторічна	68	64	66	68	68	73

Температурний режим також демонстрував відмінності від багаторічних показників: у травні середньодобова температура була на 3°С вищою за норму, що могло спричинити швидке випаровування ґрунтової вологи та додаткові стресові фактори для рослин.

Попри дані кліматичні особливості, погодні умови у 2024 році дали можливість провести детальний аналіз росту, розвитку та врожайності картоплі в умовах нетипового водного та температурного режиму, що сприяє формуванню рекомендацій щодо адаптації агротехнологічних заходів до змінних кліматичних умов.

Дослідження проводились у 2024 р. на базі дослідних ділянок кафедри овочіництва. Досліджували чотири сорти кукурудзи цукрової Спокуса (контроль), Пальміра, Сибарит, Кліментіна.

СПОКУСА. Високі смакові якості. Стабільне одержання ранньої продукції Простий міжлінійний ранньостиглий гібрид. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2007 р. Напрям використання – харчовий (універсальний). Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся. Рослина висотою 170-180 см. Висота прикріплення качана 50- 55 см. Качан довжиною 16-18 см, конусоподібної форми. Кількість рядів зерен 16-18, зерен в ряду 36-38. Вага кондиційного качана 180- 200 г. Вихід кондиційних качанів 75-77%. Вихід зерна з качана технічної стиглості 55-60%. Зерно в молочній стиглості світло-жовте, округле, в повній – жовте. Маса 1000 шт. 220-230 г. Посухостійкість та жаростійкість вище середньої. Стійкість до вилягання в технічній стиглості висока. За сприятливих погодних умов формується 2 качани. Стійкий до ураження основними хворобами і шкідниками. Слабо кущистий. Тривалість періоду від сходів до технічної стиглості 57-60 діб. Рекомендована передзбиральна густота рослин в зоні Степу 45-50, Лісостепу – 55-60, Полісся – 60-65 тис. шт./га. Потенційна урожайність качанів в технічній стиглості зерна без обгорток 8,0-8,2 т/га.

ПАЛЬМІРА. Підвищений вміст цукрів. Подовжений період втрати цукрів. Висока потенційна врожайність Трьохлінійний середньоранній гібрид. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2018 р. Напрям використання – харчовий (універсальний). Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся. Рослина висотою 190-205 см, не кущиться, стійка до вилягання і ламкості стебла. Висота прикріплення качана – 60-65 см. Качан довжиною до 20 см, форма циліндрична, кількість рядів зерен 14-16, зерен в ряду 42-46, стрижень білого кольору, тонкий. Маса кондиційного качана – 170-180 г. Вихід кондиційних качанів – 85%. Зерно жовте, довге, зморшкувате (тип sh2). Маса 1000 зерен – 160 г. Вміст цукрів становить 25,4 %, вміст сухої речовини – 29,8 %. Гібрид посухостійкий. Добре реагує на внесення добрив. Стійкий до ураження хворобами. Тривалість від сходів до технічної стиглості зерна – 74-78 діб. Рекомендована передзбиральна густота рослин в зоні Степу 45-50, Лісостепу – 55-60, Полісся – 60-65 тис. шт./га. Потенційна урожайність качанів без обгорток в технічній стиглості – 8,7-9,2 т/га.

СИБАРИТ. Дружність дозрівання качанів Трилінійний ранньостиглий гібрид цукрової кукурудзи. Занесений до Реєстру сортів рослин України з **2020 р.** Напрям використання – харчовий (універсальний). Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся. Рослина висотою 180-190 см. Висота прикріплення верхнього качана на стеблі 50-55 см. Качан довжиною 18-20 см, циліндричної форми. Кількість рядів зерен 16-18, зерен в ряду 40-42. Стрижень – білий, тонкий. Маса кондиційного качана 200-220 г. Вихід кондиційних качанів 77-80%. Вихід зрізаного зерна з качана технічної стиглості 60-65%. Зерно в молочній стиглості світло-жовте, округле, в повній – жовте, зморшкувате. Маса 1000 зерен – 190-200 г. Гібрид холодо- та посухостійкий. Жаростійкість вище середньої. Стійкість до вилягання – висока. Стійкий до ураження основними хворобами і шкідниками. Гібрид не кущистий. Тривалість періоду від сходів до технічної стиглості 77-78 діб. Рекомендована передзбиральна густота рослин в зоні Степу 45-50, Лісостепу – 55-60, Поліссі – 60-65 тис. шт./га. Потенційна врожайність кондиційних качанів без обгорток в технічній стиглості становить 9,1-9,6 т/га.

КЛІМЕНТІНА. Універсальний напрямок використання. Висока потенційна врожайність. Трилінійний середньоранній гібрид. Занесений до Реєстру сортів рослин України **з 2014 р**. Напрям використання – харчовий (універсальний). Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся. Рослина висотою 190-210 см, не кущиться, стійка до вилягання і ламкості стебла. Висота прикріплення продуктивного качана – 66-70 см. Качан довжиною до 20 см, циліндричної форми, кількість рядів зерен 16-18, зерен в ряду 39-44, стрижень білий. Маса кондиційного качана – 160-190 г. Вихід кондиційних качанів – 83%. Зерно жовте, цукрового типу. Довжина зерна – 7,8 мм. Маса 1000 зерен 216-230 г. Смакові якості вище середніх – 4,6 бала. Гібрид жаростійкий та посухостійкий. Добре реагує на внесення добрив. Стійкий до ураження хворобами. Від сходів до технічної стиглості зерна – 80-83 доби. Рекомендована передзбиральна густота рослин в Степу 45-50, Лісостепу – 55-60, Поліссі – 60-65 тис. шт./га. Потенційна врожайність кондиційних качанів без обгорток в технічній стиглості в зоні Степу на богарі 9,7-10,6 т/га.

Методика проведених досліджень. Упродовж 2024 року проводились польові та лабораторні дослідження продуктивності й біохімічного складу кукурудзи цукрової в умовах Правобережного Лісостепу України, акцентуючи увагу на впливі різних сортів на ріст і розвиток рослин.

В рамках експерименту здійснювали обліки та спостереження відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій. Фенологічні дослідження включали реєстрацію ключових фаз росту кукурудзи, зокрема моменту сходів, початку цвітіння та утворення плодів, де фаза вважалася розпочатою за умови досягнення нею 15% рослин.

Аналіз морфометричних показників включав визначення площі методом висічок, підрахунок кількості листків на одну рослину у фазі технічної стиглості, що відповідала моменту збору врожаю.

Облік урожайності здійснювався методом поділянкового зважування у фазі технічної стиглості, а отримана продукція класифікувалася як стандартна або нестандартна відповідно до вимог ДСТУ ЕЭК OOOFFV–06.

Крім того, у цьому дослідженні визначали масову частку сухих речовин та цукрів. Вміст сухої речовини оцінювався методом висушування при температурі 105°C відповідно до стандарту ДСТУ 7804:2015.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження впливу технологічних елементів на ростові процеси кукурудзи цукрової дозволяє визначити оптимальні агротехнічні параметри, необхідні для раціонального використання та перерозподілу основних виробничих факторів, таких як поживні речовини, волога, світло та тепло, що в сукупності формують продуктивність агрофітоценозу. В рамках досліду проводилися фенологічні спостереження, спрямовані на аналіз динаміки росту та розвитку рослин, а також здійснювалися вимірювання висоти рослин для оцінки їхньої реакції на досліджувані агротехнологічні заходи.

Аналіз отриманих даних свідчить про певні варіації міжфазних періодів у різних гібридів кукурудзи цукрової, що може бути зумовлено генетичними особливостями рослин та їхньою реакцією на агротехнічні умови.

Найкоротший період між сходами та фазою 3–5 листків є стабільним для всіх досліджуваних гібридів і становить 11,7 діб, що вказує на подібні початкові темпи розвитку рослин незалежно від гібриду.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи цукрової, діб

Гібрид	Сходи – 3-5 листків	3-5 листків-викидання волоті	Викидання-цвітіння волоті	Цвітіння волоті-початок МВС зерна	Сівба-початок МВС зерна
Спокуса (контроль)	11,7	28,0	4,0	20,7	75,4
Сибарит	11,7	26,7	4,0	20,3	73,7
Пальміра	11,7	27,0	4,0	20,7	74,4
Кліментіна	11,7	26,3	4,0	20,3	73,3

Водночас у періоді від формування 3–5 листків до викидання волоті спостерігається певне розширення цього етапу, особливо у гібриду Спокуса, де

цей показник досягає 28,0 діб, що на 1,7 діб більше за контрольний гібрид Кліментіна. Така різниця може свідчити про особливості морфогенезу цього сорту, що впливає на темпи наростання вегетативної маси.

Фаза викидання волоті – цвітіння волоті для всіх сортів залишається незмінною (4,0 доби), що демонструє стабільність біологічних механізмів цього процесу, незалежно від генетичних відмінностей між гібридами. Проте у період цвітіння волоті – початок молочно-воскової стиглості зерна дещо варіюються показники, адже у гібридів Пальміра і Спокуса цей етап триває 20,7 діб, що на 0,4 діб більше, ніж у контрольного сорту Кліментіна, що може свідчити про відмінності в швидкості формування зерна.

Загальна тривалість вегетації (від сівби до початку молочно-воскової стиглості зерна) також демонструє певну тенденцію до збільшення від контрольного зразка до гібриду Спокуса: якщо для сорту Кліментіна цей показник становить 73,3 діб, то для Спокуса – 75,4 діб, тобто на 2,1 доби більше. Це може вказувати на необхідність коригування агротехнічних заходів залежно від сорту для досягнення оптимальних показників продуктивності.

Висота рослин кукурудзи цукрової змінюється залежно від гібриду та фази розвитку (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Висота рослин кукурудзи цукрової залежно від досліджуваних гібридів, см

Гібрид	в фазу 3-5 листків	в фазу викидання волоті	на початку молочно-воскової стиглості
Спокуса (контроль)	24,5	131,0	165,7
Сибарит	22,6	124,4	155,0
Пальміра	22,9	128,1	160,3
Кліментіна	22,3	119,9	150,1

На початковому етапі, у фазу 3–5 листків, різниця між гібридами є незначною, коливаючись у межах кількох сантиметрів. Проте з часом, коли

рослина проходить фазу викидання волоті, стає помітно, що певні гібриди мають перевагу в темпах росту. Наприклад, Спокуса демонструє найвищий показник у цій фазі, що може свідчити про її високу біологічну потенцію. На етапі молочно-воскової стиглості розрив між гібридами стає ще більш вираженим. Якщо контрольний гібрид Кліментіна досягає 150,1 см, то Спокуса значно перевищує цей показник, досягаючи 165,7 см. Така тенденція свідчить про те, що гібриди відрізняються не лише початковою швидкістю росту, а й здатністю до подальшого розвитку, що може бути важливим критерієм при виборі гібриду для певних умов вирощування.

Площа листкової поверхні рослин кукурудзи цукрової змінюється залежно від досліджуваного гібриду та фенологічної фази. На початковому етапі, у фазу 3–5 листків, розбіжності між гібридами є мінімальними, що вказує на схожі стартові показники росту. Однак з переходом до фази викидання волоті починає проявлятися диференціація між гібридами. Гібрид Кліментіна демонструє найбільшу площу листкової поверхні (2509 см²), тоді як контроль Спокуса має найменший показник (2294 см²). Це може свідчити про різну інтенсивність нарощування листкової маси.

Таблиця 3.3

Площа листкової поверхні однієї рослини кукурудзи цукрової, см²

Гібрид	Фенологічна фаза		
	3-5 листків	викидання волоті	початок МВС зерна
Спокуса (контроль)	61	2294	3287
Сибарит	64	2435	3588
Пальміра	62	2344	3466
Кліментіна	67	2509	3755

На етапі молочно-воскової стиглості зерна розрив між гібридами стає ще більш вираженим. Кліментіна зберігає лідерство з найбільшою площею листкової поверхні (3755 см²), тоді як Спокуса має найменший показник

(3287 см²). Загальна тенденція вказує на те, що гібриди з більшою листковою масою потенційно можуть ефективніше фотосинтезувати та накопичувати поживні речовини. Це важливий показник, що може впливати на вибір гібриду залежно від агротехнічних умов і бажаних характеристик продуктивності.

Аналізуючи дані щодо кількості рядів, зерен у ряду та загальної кількості зерен на качані кукурудзи цукрової, можна побачити чітку тенденцію залежності цих показників від гібриду. Гібрид Кліментіна має найвищі значення серед усіх параметрів: найбільшу кількість рядів (14,1), зерен у ряду (25,5) та загальний вихід зерен на качані (361,2). Це свідчить про його високу продуктивність у порівнянні з іншими сортами (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

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

Гібрид	Кількість		
	рядів	зерен у ряду	зерен на качані
Спокуса (контроль)	13,7	24,5	335,9
Сибарит	14,0	25,2	354,1
Пальміра	13,8	24,9	344,6
Кліментіна	14,1	25,5	361,2

Інші гібриди демонструють поступове зниження кількості рядів та зерен у ряду, що відповідно впливає на загальний вихід зерен на товарному качані. Сибарит, маючи 14 рядів і 25,2 зерна в ряду, трохи поступається Спокусі, проте залишається близькою за продуктивністю. Пальміра і Спокуса демонструють подальше зниження цих показників, причому контрольний гібрид Спокуса має найменшу кількість зерен на качані (335,9), що свідчить про її нижчу продуктивність у порівнянні з іншими.

Загальна тенденція свідчить про те, що гібриди з більшою кількістю рядів і зерен у ряду мають вищий потенціал врожайності.

Розміри товарних качанів кукурудзи цукрової змінюються залежно від гібриду. Гібриди Кліментіна та Сибарит мають найбільший діаметр (4,3 см), що може свідчити про їхню більш розвинену структуру качанів. Водночас Пальміра і Спокуса демонструють незначне зменшення діаметра, що може впливати на загальні товарні характеристики.

Таблиця 3.5

Розміри товарних качанів кукурудзи цукрової без обгорток залежновід технології вирощування, см

Гібрид	Параметри розмірів товарних качанів	
	діаметр, см	довжина, см
Спокуса (контроль)	4,1	15,8
Сибарит	4,3	16,2
Пальміра	4,2	16,0
Кліментіна	4,3	16,3

Щодо довжини качанів, Кліментіна знову займає лідируючу позицію з показником 16,3 см, тоді як Спокуса має найкоротші качани – 15,8 см. Незважаючи на невеликі відмінності, ця тенденція може мати значення для виробників, які прагнуть отримати качани з оптимальними параметрами для продажу або подальшої переробки.

Маса товарних качанів кукурудзи цукрової залежить від особливостей гібриду.

Таблиця 3.6

Маса товарних качанів кукурудзи цукрової та зерна з них, г

Гібрид	Маса		
	в обгортках	без обгорток	зерна
Спокуса (контроль)	166,9	123,9	51,25
Сибарит	183,3	136,3	54,72
Пальміра	179,4	134,0	52,80
Кліментіна	190,2	140,5	56,09

Досліджуваний гібрид Кліментіна має найбільшу масу як в обгортках (190,2 г), так і без них (140,5 г), а також найбільшу масу зерна (56,09 г). Це свідчить про його високу продуктивність і потенціал для комерційного використання.

Інші гібриди демонструють поступове зменшення маси качанів та зерна. Сибарит, хоча й має трохи меншу масу, все ще залишається близькою до Спокуси. Пальміра і Спокуса показують ще менші значення, причому контроль Спокуса має найнижчі показники у всіх категоріях. Така закономірність може бути важливою для виробників, оскільки більша маса качанів і зерна часто пов'язана з вищою врожайністю та економічною ефективністю.

У 2024 році, на основі проведених польових досліджень, спрямованих на удосконалення технології вирощування цукрової кукурудзи в умовах Правобережного Лісостепу України, було підтверджено значний вплив досліджуваних гібридів на урожайність товарних качанів кукурудзи.

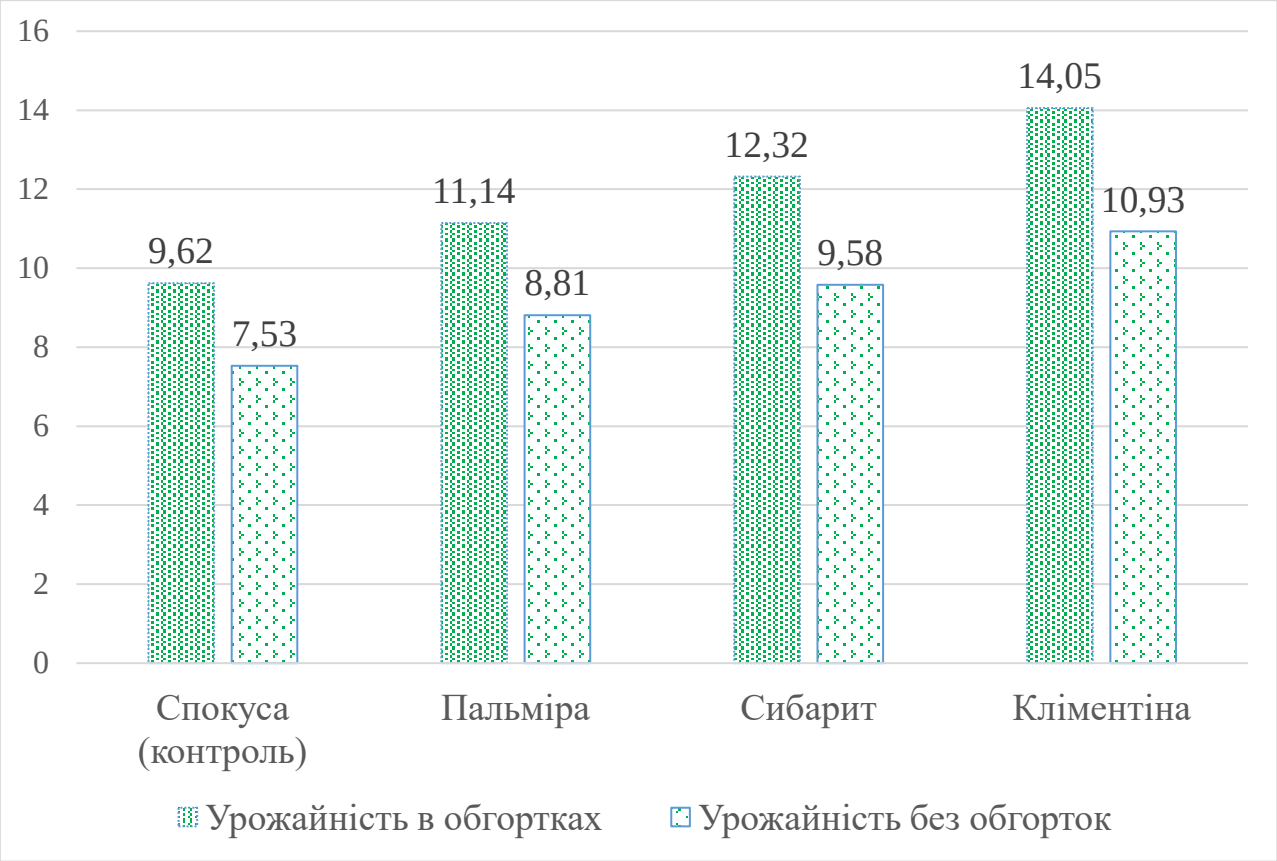


Рис. 3.1 Урожайність товарних качанів кукурудзи цукрової в обгортках (*НІР$_{05}$ =0,22)* та без обгорток (*НІР$_{05}$ =0,16)*, т/га

Гібрид є суттєвим важелем впливу на продуктивність рослин кукурудзи цукрової. Результатами досліджень встановлено, що найбільш урожайним був гібрид Кліментіна (10,93 т/га урожайність качанів без обгорток) та Сибарит (9,58 т/га урожайність товарних качанів без обгорток).

Отримані дані вказують на те, що вибір гібриду суттєво впливає на кінцеву врожайність товарної продукції.

Гібриди кукурудзи цукрової мають різний вміст цукрів і сухої речовини, що впливає на їхню солодкість і якість. Гібрид Кліментіна (контрольний) має найвищий рівень цукрів (3,66%) і сухої речовини (32%), що робить його солодшим і потенційно кращим для споживання. Гібрид Спокуса має найнижчі показники (3,14% цукрів і 28,76% сухої речовини), що може позначитися на смакових характеристиках.

Таблиця 3.7

Загальний вміст цукрів у зерні кукурудзи цукрової на початку молочно-воскової стиглості, %

Гібрид	Вміст	
	цукрів	сухої речовини
Спокуса (контроль)	3,14	28,76
Кліментіна	3,66	32,00
Сибарит	3,48	30,85
Пальміра	3,34	29,73

Дані відмінності пояснюються генетичними особливостями гібридів та процесами дозрівання зерна. Гібриди з вищим вмістом цукрів краще підходять для свіжого споживання або консервування, тоді як ті, що мають менше цукру, можуть бути стабільнішими під час зберігання.

ВИСНОВКИ

Аналіз продуктивності та морфологічних характеристик кукурудзи цукрової показує чітку диференціацію між гібридами, що впливає на їхню ефективність у різних технологічних умовах. Висота рослин поступово зростає залежно від гібриду, з найбільшими показниками у Кліментіни, що може свідчити про її потенційно довший період активного росту. Водночас площа листкової поверхні зменшується у гібридів з нижчою продуктивністю качанів, що може впливати на здатність рослин до фотосинтезу та накопичення сухої речовини.

Аналіз товарних качанів свідчить про те, що гібриди з більшою кількістю рядів зерен, такі як Спокуса, мають перевагу у врожайності. Однак показники продуктивності не завжди залежать виключно від кількості зерен: гібриди з кращими розмірами качанів, як-от Пальміра та Сибарит, показують вищий вихід товарної продукції. Урожайність качанів без обгорток є найвищою у Сибарита, що робить його перспективним для комерційного використання. Важливо зазначити, що маса зерна також демонструє тенденцію зниження у менш продуктивних гібридів, що може бути вирішальним фактором у виборі для промислової переробки.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для формування врожайності кукурудзи цукрової на рівні 14, т/га качанів без обгорток пропонується товаровиробникам різних форм власності у зоні Правобережного Лісостепу вирощувати гібрид Кліментіна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зінченко, О. І. Адаптаційні особливості сучасних сортів цукрової кукурудзи в умовах Північного Степу України. Агробіологія. 2018. №2. С. 34–41.

2. Бурлуцький, В. М. Урожайність гібридів кукурудзи за різних рівнів зволоження у зоні нестійкого зволоження. Вісник аграрної науки Південного регіону. 2020. №4. С. 45–52.

3. Пилипенко, Ю. Г. Селекційні ресурси цукрової кукурудзи для умов Степу України. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2021. №1. С. 27–32.

4. Hallauer, A. R., Miranda, J. B. Quantitative Genetics in Maize Breeding. 3rd ed. New York : Springer, 2010. 468 p.

5. Tracy, W. F. Sweet Corn. In: Bennetzen, J. L., Hake, S. (eds) Handbook of Maize: Genetics and Genomics. New York : Springer, 2017.– P. 537–558.

6. Williams, M. M., Boydston, R. A., Davis, A. S. Cropping system influence on weed competition in sweet corn. Weed Science. 2016. Vol. 64, No. 1. P. 93–100.

7. Hadi, G., Pepó, P., Márton, L. Evaluation of sweet corn hybrids in different environmental conditions. Acta Agraria Debreceniensis. 2013. Vol. 54. P. 45–50.

8. Устименко, С. Г. Вплив густоти стояння на продуктивність гібридів кукурудзи цукрової в умовах Південного Степу. *Зрошуване землеробство*. 2019. №71. С. 113–118.

9. Ніколаєнко, І. В. Особливості фітосанітарного супроводу суперсолодких сортів цукрової кукурудзи. *Захист рослин*. 2020. №3. С. 25–29.

10. Бурлуцький, О. М. Селекційні підходи до формування адаптивних гібридів цукрової кукурудзи в умовах Степу України // Овочівництво і баштанництво. – 2022. – №68. – С. 47–53.

11. Cairns, J.E., Hellin, J., Sonder, K. et al. Adapting maize production to climate change in sub-Saharan Africa. Food Security. – 2013. – Vol. 5. – P. 345–360.

12. Zhao, W., Zhang, Q., Li, Y. et al. Evaluation of sweet corn hybrids for yield and quality under heat and drought stress. Field Crops Research. – 2020. – Vol. 256. – P. 107929.

13. Reynolds, M., Atkin, O.K., Bassi, F.M. et al. Addressing Research Bottlenecks to Crop Productivity. Nature Plants. – 2018. – Vol. 5. – P. 1–8.

14. Bruce, T.J., Sugiharto, B., Sattarzadeh, A. Genetic improvement of C4 photosynthesis: targets, strategies, and progress. Current Opinion in Plant Biology. – 2019. – Vol. 49. – P. 74–81.

15. Tracy, W. F. Sweet Corn: Breeding, Genetics, and Production. John Wiley & Sons. 320 p. 2020.

16. Revilla, P., Butrón, A., Malvar, R. A. Breeding for Sweet Corn Quality. Agronomy Journal. 114(3), 1256-1272. 2022. DOI: 10.1002/agj2.21045

17. Troyer, A. F. Development of Hybrid Corn and the Seed Corn Industry. Crop Science. 61(1), 1-12. 2021. DOI: 10.1002/csc2.20336

18. Azanza, F., Bar-Zur, A., Juvik, J. A. Genetic Improvement of Sweet Corn for Enhanced Nutritional Quality. Horticulturae. 9(2), 112. 2023. DOI: 10.3390/horticulturae9020112

19. Huang, J., Adams, W. W., Lang, N. S. Postharvest Physiology and Storage of Sweet Corn. Postharvest Biology and Technology. 180, 111-123. 2021. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2021.111123

20. Tracy, W. F. Sweet Corn: Breeding, Genetics, and Production. John Wiley & Sons. 320 p. 2020.

21. Revilla, P., Butrón, A., Malvar, R. A. Breeding for Sweet Corn Quality. Agronomy Journal. 114(3), 1256-1272. 2022. DOI: 10.1002/agj2.21045

22. Troyer, A. F. Development of Hybrid Corn and the Seed Corn Industry. Crop Science. 61(1), 1-12. 2021. DOI: 10.1002/csc2.20336

23. Azanza, F., Bar-Zur, A., Juvik, J. A. Genetic Improvement of Sweet Corn for Enhanced Nutritional Quality. Horticulturae. 9(2), 112. 2023. DOI: 10.3390/horticulturae9020112