

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та хімії

Допущено до захисту

Завідувач кафедри Коваленко В.М.
«»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»
ВИПРОБУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ
В УМОВАХ ТОВ АФ «СЕВЕРИНІВСЬКА» СУМСЬКОГО РАЙОНУ
СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ
за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав Северин Денис
Підпис Сергійович
Група АГР 2302-2м
Назва групи

Науковий керівник Дубовик
Підпис Володимир
Іванович

Рецензент: _____ доцент Оничко В.І.
(прізвище та ініціали)

Суми – 2024

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

Кафедра біотехнології та хімії
 Ступінь вищої освіти - "Магістр"
 Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:
Завідувач кафедри

" ____ " _____ 202 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу
 Северина Дениса Сергійовича
 ПІБ студента

1. Тема роботи **"ВИПРОБУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ТОВ АФ «СЕВЕРИНІВСЬКА» СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ"**

Затверджено наказом по університету від “ ____ ” _____ 202__ р. №

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедрі ____ .

3. Вихідні дані до роботи:

- *місце проведення досліджень:* ТОВ АФ «Северинівська» Сумського району Сумської області

- *методичне забезпечення:* Методичні рекомендації з підготовки і захисту кваліфікаційної роботи ОС "Магістр" за спеціальністю 201 "Агрономія" / укладачі В. І. Троценко, Ю. Г. Міщенко; В. І. Оничко, С. І. Бердін, І. М. Масик, А. О. Бутенко, Е. А. Захарченко. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022, 40 с.

- *схеми досліджу:* гібриди Стартап, Парадіз, Велс.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: оцінку структури врожаю, визначити площу листової поверхні, зробити облік врожаю по варіантах досліджу.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

Дата отримання завдання « ____ » _____ 202 р.

АНОТАЦІЯ

Северин Д. С. "ВИПРОБУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ТОВ АФ
«СЕВЕРИНІВСЬКА» СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ"

СВО магістр, спеціальність 201 Агрономія. Сумський національний аграрний
університет, м. Суми. 2024 р.

Кваліфікаційна робота присвячена одній з проблем – вибір гібриду, що має стабільну врожайність та придатний для вирощування в умовах регіону.

Для цього нами проведено дослідження з оцінки продуктивності, її структури та врожайності гібридів кукурудзи.

Спостереження за тривалістю вегетаційного періода дало можливість встановити, що найкоротший період вегетації мав гібрид Стартап – 155 діб, дещо більший був у гібриду Пардіз – 162 доби і найдовший – Велс з показником 177 діб.

Оцінка гібридів за висотою встановила, що найвищі рослини формували гібриди Стартап (228 см) та Велс (226 см). Гібрид Парадіз мав нижчі рослини – 212 см. Дещо інша картина склалась при порівнянні гібридів за площею листової поверхні. Найбільшу асиміляційну площу утворював гібрид Велс – 36,6 тис. м²/га. Гібрид Стартап сформував 34,4 тис. м²/га, а Парадіз – 33,3.

Порівняння гібридів за структурними показниками продуктивності дало можливість виявити кращий гібрид. Це гібрид Велс, він переважав за структурними показниками інші гібриди.

Основним підсумовуючим показником є врожайність. Рейтинг гібридів побудовано таким чином: Велс (9,2), Стартап (8,9), Парадіз (8,5 т/га).

Проведене дослідження дало змогу зробити рекомендацію виробникам зерна кукурудзи регіону – при вирощуванні кукурудзи використовувати гібрид Велс.

Ключові слова: гібрид, кукурудза, урожайність, продуктивність, складові продуктивності.

ABSTRACT

Severin D.S. 'TESTING OF MAIZE HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF LLC AF 'SEVERINIVSKA' OF SUMY DISTRICT OF SUMY REGION'. Master's degree, speciality 201 Agronomy. Sumy National Agrarian University, Sumy. 2024

The qualification work is devoted to one of the problems - choosing a hybrid that has a stable yield and is suitable for growing in the region.

For this purpose, we conducted research to assess the productivity, its structure and yield of maize hybrids.

Observations of the length of the growing season made it possible to establish that the Startup hybrid had the shortest growing season (155 days), the Pardiz hybrid had a slightly longer one (162 days), and the Wells hybrid had the longest growing season (177 days).

Evaluation of hybrids by height revealed that the tallest plants were formed by Startup (228 cm) and Wells (226 cm). The Paradise hybrid had shorter plants - 212 cm. A slightly different picture emerged when comparing hybrids by leaf area. The largest assimilation area was formed by the Wells hybrid - 36.6 thousand m²/ha. The Startup hybrid formed 34.4 thousand m²/ha, and the Paradise hybrid - 33.3.

Comparison of hybrids by structural productivity indicators made it possible to identify the best hybrid. This is the Wells hybrid, which was superior to the other hybrids in terms of structural parameters.

The main summary indicator is the yield. The hybrids were ranked as follows: Wells (9.2), Startup (8.9), and Paradise (8.5 t/ha).

The study made it possible to make a recommendation to corn producers in the region to use the Wells hybrid when growing corn.

Key words: hybrid, corn, yield, productivity, productivity components.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОЛІПШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА КУКУРУДЗИ (Огляд літератури)	8
1.1. Стан виробництва зерна кукурудзи у світі та Україні	8
1.2. Нюанси вирощування кукурудзи в Україні	11
1.3. Особливості підбору регіонального складу гібридів	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Умови проведення досліджень	17
2.2. Матеріал та методика досліджень	18
РОЗДІЛ 3. АГРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА (Результати досліджень)	21
3.1. Тривалість ростових процесів рослин різних гібридів	21
3.2. Розвиток надземної маси залежно від гібриду кукурудзи	26
3.3. Структурні показники продуктивності та урожайності гібридів кукурудзи	31
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	34

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза є високопродуктивною культурою з багатоцільовим використанням. Її вирощування характеризується тим, що, на відміну від інших зернових культур, довжина періоду збирання врожаю не впливає на врожайність і якість кукурудзи. Крім того, за сухих осінніх умов досягання відбувається добре, зерна кукурудзи висихають, підвищується продуктивність і знижуються витрати на переробку [15, 31].

Сьогодні кукурудза є головним джерелом для біогазового устаткування. Це пов'язано з її високою врожайністю та доступністю. Однак, для того, щоб забезпечити необхідну кількість біоматеріалу, треба отримувати максимальну продуктивність. За посівними площами в Україні вона посідає 2-е місце поступаючись лише пшениці озимій і має вагомий внесок у зерновий баланс країни [37, 29].

Кукурудза відіграє важливе значення посеред сільськогосподарських культур, її зерно активно використовують в різноманітних галузях промисловості, включаючи комбікормову, біопаливну та харчову.

Виробництво зерна з кукурудзи є досить складним і затратним процесом, воно передбачає чітку технологію вирощування та своєчасне і якісне виконання всіх технічних операцій. Зростання кількості продукції забезпечується за рахунок оптимізації технології, що дозволяє не збільшувати посівні площі [36].

Для підвищення прояву генетичного потенціалу гібридів кукурудзи важливо впроваджувати у виробництво інноваційні технології, які мають базуватися на впровадженні адаптивних до зональних умов гібридів. Однак їх застосування є недостатньо вивченим. Саме це і обумовлює актуальність наших досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікованої роботи погоджена з керівництвом господарства та включена до наказу ректора по Сумському національному аграрному університету.

Мета дослідження. теоретично обґрунтувати та розробити заходи щодо використання потенціалу різних гібридів кукурудзи в умовах Сумського району.

Завдання для досягнення мети:

- дослідити процеси розвитку гібридів кукурудзи,
- визначити урожайність та структурні показники гібридів кукурудзи в зональних умовах господарства,
- рекомендувати найкращий гібрид кукурудзи до вирощування в умовах господарства.

Об'єкт, предмет та методи дослідження. Процес утворення урожаю зерна кукурудзи залежно від гібриду в умовах Сумського району є предметом дослідження.

Об'єкт – нові гібриди кукурудзи: Стартап, Парадіз, Велс.

У досліді використані методи досліджень: загальні та спеціальні. Польові - вивчався вплив конкретних умов на об'єкти дослідження в досліджуваній зоні. Лабораторні: вимірювання та зважування. Статистичний метод: дисперсійний аналіз, порівняння та обчислення.

Наукова новизна одержаних результатів. Були досліджені нові гібриди кукурудзи в умовах ТОВ АФ «Северинівська» Сумського району.

Практичне значення результатів. Виявлений кращий гібрид рекомендован господарству для підвищення збору валової продукції.

Особистий внесок здобувача. Дослідження проводилось сумісно з агрономом господарства, особисто проводив спостереження та облік розвитку рослин, розраховував врожайність, проводив аналіз рослин, також аналізував отримані дані.

Апробація результатів роботи. Основні аспекти проведеної роботи висвітлені у матеріалах міжнародної конференції у 2024 році.

Структура та обсяг роботи. Робота виконана на 37 сторінках комп'ютерного набору, з них власне тексту – 33 сторінки, рисунків – 13, додатків – 2.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОЛІПШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА КУКУРУДЗИ (Огляд літератури)

1.1. Стан виробництва зерна кукурудзи у світі та Україні

Виробництво кукурудзи є важливою частиною виробництва круп в Україні [3, 32]. Нинішнє значення кукурудзи в забезпеченні безпечного балансу в зерновому секторі є незамінним. Ця культура є основним фактором, що визначає не лише забезпечення тваринництва, але й зерновими ресурсами в цілому. Харчова, переробна, медична та мікробіологічна промисловість, а також паливно-енергетичний сектор України безпосередньо залежать від виробництва кукурудзи, оскільки її зерно є джерелом великої кількості енергії, що добре використовується при переробці на біоетанол та інші види палива [14, 6].

Наразі чотири області - Полтавська, Чернігівська, Сумська та Черкаська - є лідерами з виробництва кукурудзи в Україні. Коливання існуючого виробництва не мають значного впливу на внутрішнє споживання кукурудзи-сирцю. Кукурудза наразі є експортно-орієнтованою культурою для України. Продовольче споживання зерна є незначним. Тому більша його частина реалізується на зовнішніх ринках. Якщо оцінювати зміни протягом досить тривалого періоду часу, то можна визначити їх динаміку та аргументувати причини цього процесу [13, 40, 38].

Для повної реалізації потенціалу кукурудзи потрібна ефективна селекційна робота, спрямована на скорочення вегетаційного періоду, зниження теплопотребності цієї культури, підвищення вмісту білка та покращення амінокислотного складу протеїнів у зерні та рослинному організмі, а також вдосконалення методів вирощування [15, 27, 36].

До Державного реєстру сортів рослин, які придатні для поширення в Україні, станом на 2024 рік занесено понад 1549 гібридів кукурудзи.

Всі вони є різноманітними з точки зору їхньої реакції на технологічні прийоми вирощування.

Найбільший інтерес для підвищення врожайності та загального виробництва зерна кукурудзи становлять новітні гібриди, зареєстровані в Реєстрі сортів рослин за останні 5 років [37, 42].

Україна є одним з провідних світових виробників кукурудзи. Це пов'язано, головним чином, з її розташуванням та придатними ґрунтово-кліматичними умовами. Виробництво зерна кукурудзи відбувається в районах, що забезпечені температурним режимом. Однак, з впровадженням гібридів з коротким періодом вегетації, вона тепер широко висівається і в польських регіонах. Кукурудза є однією з найважливіших продовольчих, кормових і технічних культур з точки зору її товарності, універсальності та енергетичної цінності. В Україні посівні площі кукурудзи посідають друге місце після озимої пшениці [2, 18, 27].

Кукурудза є основною культурою в харчуванні деяких народів, але загалом кукурудза є важливою складовою корму для худоби. Зерно кукурудзи використовується для виробництва борошна, крупи, пластівців, крохмалю, консервів, етилового спирту, сиропу та меду [6, 21].

Кукурудза важлива кормова культура і може значною мірою задовольнити потреби тваринницької галузі. Значна частина зерна використовується у птахівництві, де на нього припадає близько 30% концентрованих кормів. Окрім зерна, на корм також використовують сухе листя, стерню та качани кукурудзи. Кукурудзяний силос збільшує надої у великої рогатої худоби та сприяє швидкому набору ваги у тварин на відгодівлі [35].

З розвитком нових світових технологій в біотехнології значення кукурудзи буде зростати і надалі. Програми виробництва біопалива набирають обертів і спостерігається тенденція до збільшення площ посівів кукурудзи [18, 23].

Кукурудза менш вибаглива до свого місця в сівозміні. Важливо, щоб її висівали в оптимальні для даної місцевості строки. Культура не має особливих вимог до попередника і не уражується іншими хворобами культурних рослин (крім фузаріозу) або шкідниками. Гарними попередниками під кукурудзу є гарно удобрені органікою просапні чи бобові культури [11, 32, 42].

Рослини кукурудзи не погіршують ґрунтову родючість. Після збирання врожаю в ґрунті, завдяки добре розвинутій кореневій системі, залишається достатня кількість органічних речовин. За умови виконання всіх заходів інтегрованого управління в посівах, ґрунт залишиться вільним від бур'янів для послідуєчих культур [15, 44].

Важливість сільськогосподарських культур у житті людини можна легко визначити, проаналізувавши їх виробництво в глобальному масштабі. Сьогодні збільшення виробництва будь-якої культури можливе збільшуючи врожайність чи посівну площу. Збільшення посівних площ однієї культури можливе лише за умови зменшення посівних площ менш значимих культур. Домінування однієї культури над іншими зумовлене постійними змінами ринкової кон'юнктури, які, як і всі процеси у світі, підпорядковуються певним загальним закономірностям.

Наразі Україна займається виробництвом кукурудзи для експорту, проте її переробка є перспективним сектором. Переробити сільськогосподарську продукцію на готову продукцію є завданням державної стратегії. Розвинуті країни це завдання вирішують десятиліттями в ринкових умовах, на одному щаблі з виробництвом зброї, автомобілів, побутової техніки та оргтехніки. Ця задача стоїть на одному рівні з іншими задачами, які визначають загальний технологічний прогрес країни [51].

Переробка кукурудзи є потужним бізнес-ресурсом, який Україна тільки почала розвивати, і економічні перспективи цього сектору важко недооцінити [31].

Слід зазначити, що кукурудза відіграє важливу роль як стабілізатор у реалізації державної програми «Зерно України - 2016-2020». Це підтверджується науковими спостереженнями та результатами передової практики. Зокрема, виходячи з очікуваної врожайності 5,0 т/га, збільшення посівних площ під кукурудзою до 4-4,5 млн га гарантовано збільшить її виробництво до 23-25 млн т [25, 37].

Динамічним фактором, що визначає рівень підвищення ефективності вирощування кукурудзи, є врожайність [37, 39].

Цього року збір врожаю кукурудзи розпочався раніше на два тижні, що, за прогнозами фермерів, було пов'язано з тривалим посушливим періодом. Отже, збір урожаю кукурудзи в Україні розпочався наприкінці 8-го місяця. Станом на 11.10 кукурудза була обмолочена з 48% площ, зібрано 10,6 млн тонн, середня врожайність 5,16 тон/га. У минулому році середня врожайність кукурудзи склала 7,79 тон/га при загальному зборі 28,74 млн т. Але минулого року такої спеки не було! Крім того, 2023 рік став рекордним, і це було пов'язано з тим, що вирощування проводилося в жорстких економічних умовах, незважаючи на те, що посівні площі скоротилися вдвічі.

Як і пшениця, кукурудза залишалася дефіцитною культурою у 2023 році: закупівельні ціни на терміналі СРТ ледь сягали 6 000 грн та 5 000 грн на умовах EXW. Ця тенденція збереглася до весни 2024 року, оскільки кукурудза переважно відвантажувалася через порт на Дунаї та сухопутний кордон з ЄС, де логістичні витрати були вищими.

У травні ситуація в морському коридорі покращилася, і вже протягом місяця спостерігалось постійне зміцнення цін на кукурудзу в діапазоні 145-151 дол./ т в глибоководному порту, в травні на тлі сезонного попиту ціна зросла на 1 162-166 дол./ т в поставках в чорноморський порт. Попиту в цей час сприяв експорт близько 7 млн тонн кукурудзи з України і зростання цін на неї до 185-188 доларів за тону до кінця березня. Посухи в країнах Південної Америки, особливо в Аргентині та Бразилії, також сприяли зростанню цін на кукурудзу в Україні.

Зростання цін стимулювало зростання числа сільгоспвиробників, які не відмовляються від вирощування кукурудзи. Таким чином, в сезоні 2024 року Україна досягла посівних площ під кукурудзою, які в минулому році були близькі до 300 млн 938,9 тис.га (в минулому році - 400 млн 043,3 тис. га).

Традиційно лідером з виробництва кукурудзи є Полтавська область, Цього року кукурудзою було засіяно 498,4 тис.га. збільшилися площі для посіву холдингами "Нібулон", а значні площі були відведені "Лебедю", "ІМК" і "Астарті" для посіву кукурудзи — 16 200 га, 65 800 га і 6 000 га. Група компаній LNZ також не відмовилася від кукурудзи. Однак на малих і середніх фермах, щоб

дотримати сівозміну, не стали ризикувати і сіяли кукурудзу в дещо менших кількостях або в аналогічних кількостях до 2023 року.

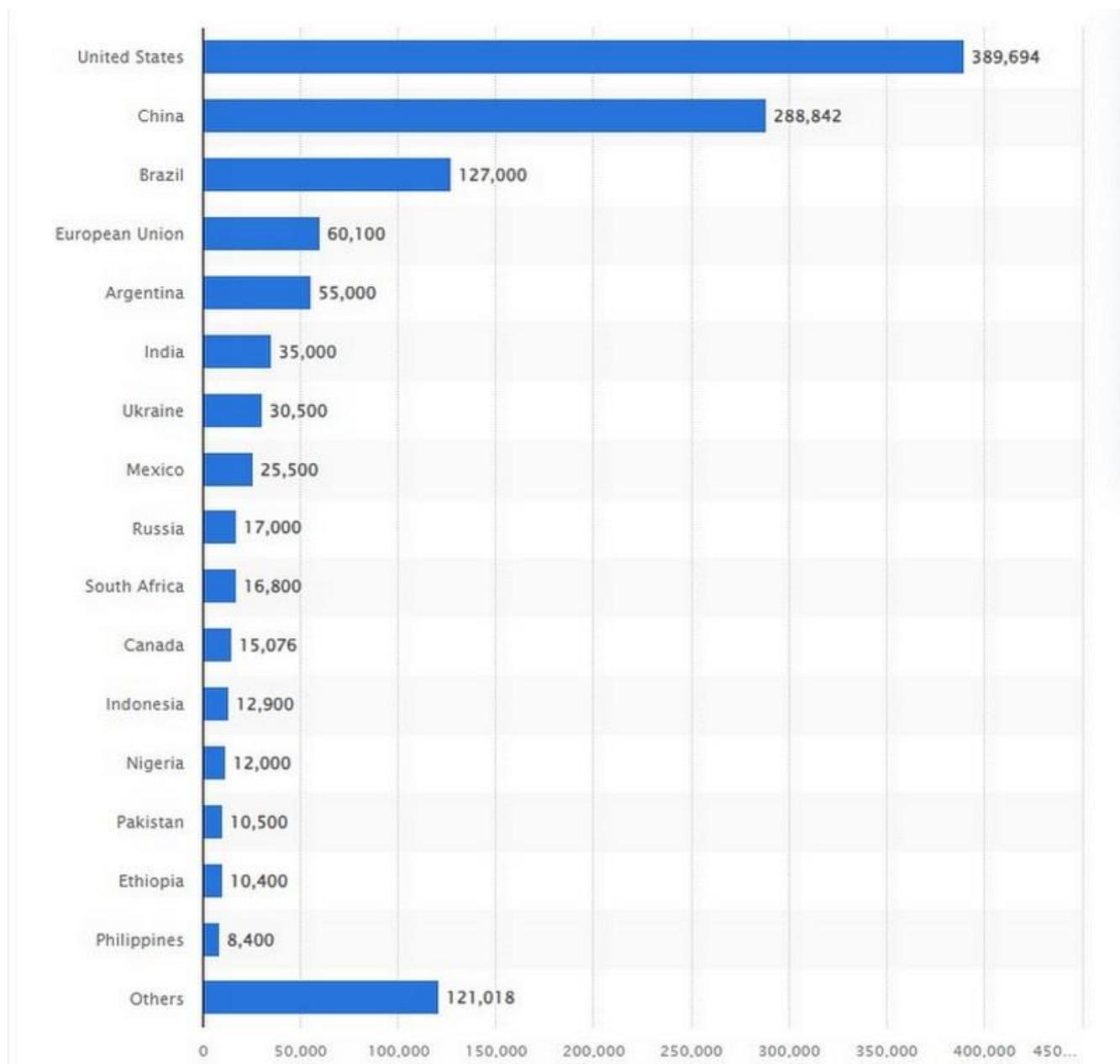


Рис. 1.1. Виробництво зерна кукурудзи у світі

Рання весна і швидке підвищення активних температур при відсутності заморозків спонукали почати сівбу раніше. У перші 4 роки 10-го місяця Зернові сіяли на півдні, а через 20 років до них приєдналися Хмельницька, Сумська та Чернігівська області. Фермери Донецької, Запорізької та Дніпропетровської областей в деяких місцях сіяли в незрілий ґрунт, щоб зберегти вологу. До такого кроку їх підштовхнули сухі вітри і відсутність опадів, що спостерігалися

протягом місяця перед посівом. І вже 6/7 сівбу ярих культур в Україні було завершено на 99%, а посів кукурудзи було завершено.

Ярі культури, включаючи кукурудзу, вимерзли через різке зниження температури, особливо в південній, східній та північно-східній частинах України. Про вимерзання посівів повідомлялося в Харківській, Херсонській, Чернігівській, Донецькій, Дніпропетровській та Сумській областях.

Посіви до стадії 5 листків були врятовані. Рослини в цю пору року мають низьку точку росту, тому немає небезпеки загибелі, якщо мороз триватиме 4-7 годин. Також, якщо ґрунт не промерз. Тим не менш, втрата підмерзлих листків вплинула на врожайність.

Найспекотніший період в метеорологічній історії України припав на 1-15 липня, коли максимальні температури сягали +31-34°C на заході, +35-38°C в інших регіонах і перевищували +40°C на півдні. При цьому температура ґрунту піднімалася до +60°C, а подекуди і до +70°C.

Протягом дня спостерігалось в'янення рослин та загибель двох-трьох пар нижніх листків. Більшість рослин кукурудзи в цей період викинули качани. Спека стерилізувала пилок і перешкоджала запиленню, що призвело до формування дефектних качанів з явищами проникнення зерна або взагалі без зерна. Спека також прискорила фазу росту кукурудзи, що призвело до раннього завершення вегетації.

Такі погодні умови не є унікальними для України: аналітики Varva Invest також знизили прогноз виробництва кукурудзи в сезоні 2024 року до 24,4 млн тонн (21%). Міністерство аграрної політики також знизило прогноз врожаю всіх пізніх культур на 15%.

У своєму липневому прогнозі світового виробництва сільськогосподарських культур Міністерство сільського господарства США (USDA) оцінило врожай кукурудзи в Україні на рівні 27,7 млн тонн. У той же час, Тарас Висоцький, в.о. міністра аграрної політики, дав більш обережний прогноз - до 25 мільйонів тонн. «Якщо виходити лише з середньої врожайності та відсотку обмолочених площ, то оціночний обсяг виробництва становить 20 мільйонів тонн. Але ми не повинні

забувати про вплив ФАО, а також про погоду. Наразі погода є сприятливою для збирання пізніх культур. Однак, не варто говорити «хміль».

Тим, кому вдалося уникнути заморозків і посіяти насіння не надто рано і не надто пізно, задрить вся Україна. Це тому, що ціни залишаються привабливими і вже піднялися до 195 доларів США за тону СРТ.

Загалом, північні області - Чернігівська, Рівненська та Волинська - наразі є лідерами за врожайністю, т/га: Чернігівська - 8,9; Рівненська - 8,1; Волинська - 8,0 т/га; Чернівецька - 7,6; Київська - 7,5.

За обсягами виробництва лідирує Полтавська область – 1,32 тис. т, за нею йдуть Черкаська - 498 та Кіровоградська - 462.



Рис. 1.2. Виробництво зерна кукурудзи в Україні

1.2. Нюанси вирощування кукурудзи в Україні

Від сучасних гібридів кукурудзи очікується висока продуктивність, що забезпечить значну вигоду від її вирощування. Збільшення посівних площ під цією культурою в нашій країні та інтенсифікація технологій вирощування спонукають виробників у кукурудзяному поясі обирати гібриди, здатні забезпечити врожайність зерна на рівні 15 т/га і більше за базових параметрів.

Наразі господарства із середнім рівнем технологій мають врожайність кукурудзи понад 10-15 т/га, що приблизно еквівалентно світовому врожаю.

Загальне виробництво кукурудзи від розвитку таких господарств створить умови для зростання інтенсифікації технологій і забезпечить загальний врожай на рівні 35-36 млн. тонн в перспективі.

Досвід вирощування кукурудзи за останні 80 років показав значні якісні зміни в технології вирощування. По-перше, змінилася конфігурація машин, задіяних у вирощуванні. Так, зі створенням і застосуванням сучасних технічних засобів врожайність стабільно зростає на 50-65%. Крім того, фермери використовують результати роботи селекціонерів, втілені в новітніх гібридах, що додатково дає 20-30% приросту врожайності.

Найвпливовіші помилки при вирощуванні кукурудзи, особливо для початківців, відбуваються при визначенні груп стиглості. В Україні є три основні ґрунтово-кліматичні регіони: Лісостеп, Полісся, Степ. Кукурудзу вирощують у кожному з них, але з різними очікуваннями щодо врожайності. Наприклад, очікують вищих врожаїв у Поліссі, якщо качани можуть швидко вивільняти воду з ядра, що пов'язано з високими витратами на переробку ядра.

У Черкаській області потенційну врожайність гарантують агрономічно цінні ознаки: посухостійкість, вологовіддача, стійкість до вилягання. В умовах ступінчастого богарного землеробства першочерговим вибором мають бути посухо- та жаростійкі гібриди, які гарантують врожайність на рівні 5 т/га.

Зменшення врожайності зазвичай пов'язане з двома основними причинами: Недостатньо вологи щоб реалізувати потенціал та нездатність матеріально-технічного забезпечення господарства забезпечити оптимальний ґрунтовий обробіток та формування агрофітоценозу.

Кукурудза є чутливою до точності сівби культурою. При посіві рослини повинні знаходитися один від одного на однаковій відстані і на однаковій глибині закладення в ґрунт, що забезпечує раціональність і рівномірність сходів.

Як фактор, що впливає на дружність, важливо пам'ятати про взаємозв'язок між глибиною посіву та енергією росту.

Тому рекомендується дотримуватися наступних правил у виробництві. Тобто, сіяти спочатку холодостійкі гібриди, починати з меншої кількості насіння,

що висівається за один раз, висівати більше насіння на легших ґрунтах, збільшуючи глибину посіву, починати посів з кременю, якщо він є, і висівати насіння з низькою енергією першим, якщо таке є.

Великі втрати врожаю відбуваються, коли рослини нерівномірно розподілені через пересівання, здвоєння, пошкоджені сходи та низькорослість.

1.3. Особливості підбору регіонального складу гібридів

Хоча кукурудзу можна сіяти майже в усіх регіонах України, важливо враховувати, що є кілька зон з дуже різними природно-кліматичними умовами, і тому необхідно підбирати гібриди, які можуть рости в цих умовах. Слід зазначити, що навіть в одному регіоні поля можуть відрізнятися за родючістю, сівозміною, доступністю вологи і т.д. Слід вирощувати гібриди з різними класами ФАО, сортами, реакцією на добрива, стійкістю до патогенів і товщиною шару ґною [40].

Зони вирощування кукурудзи поділяються на рекомендовані сорти та сорти, визначені ФАО (рис. 1.3) [7].

Останнім часом виникнення весняної посухи через зміну клімату вимагає нового підходу в підборі адаптивних гібридів відповідно до показників ФАО [33].

При посіві, в умовах недостатнього водозабезпечення, слід звертати увагу на гібриди зі здатністю ефективно споживати воду та формувати потужну глибоку кореневу систему. У посівах на зрідження гібриди формують два економічно життєздатних качани з прямостоячим листям, що підвищує продуктивність фотосинтезу на ранніх стадіях вегетації. Це забезпечує ріст листя, кореневої системи та стеблової маси, формуючи міцну основу для формування качанів. Генетичні ознаки покращують терморегуляційні механізми рослини, створюючи кращі умови мікроклімату в агроценозах і гарантуючи зниження ризику виникнення стресових станів і зниження врожайності в критичні періоди розвитку рослин [21].



Рис. 1.3. Рекомендовані зони вирощування гібридів кукурудзи за групами стиглості

Важливою умовою отримання хороших сходів кукурудзи є посів ранньою весною на вологих ґрунтах. Холодостійкі гібриди можна висівати на 10-15 днів раніше при температурі ґрунту 6-8°C. Це дозволяє отримати сходи на тиждень раніше, ніж у нестійких гібридів кукурудзи, особливо в роки з низькими температурами. Таким чином, можна подовжити період фотосинтезу, що в подальшому сприяє накопиченню асимілятів [10].

У холодостійких гібридів ранні сходи та інтенсивніший розвиток можуть підвищити врожайність зерна та силосу. Це особливо актуально, коли в другій половині вегетації переважають посушливі умови. Для забезпечення високої врожайності кукурудзи необхідно підібрати кілька гібридів, які відрізняються за ранньостиглістю, типом зерна, густотою стояння рослин, реакцією на добрива та стійкістю до збудників хвороб [38].

Слід зазначити, що навіть у тих регіонах, де доступні високі генотипи ФАО, для посіву пропонуються гібриди з різними стадіями дозрівання. Таким чином,

знижується ризик повної втрати врожаю через несприятливі погодні умови, а кукурудзу можна посіяти та зібрати в оптимальні строки [17].

Оскільки високоякісне насіння є передумовою стійкості рослин до біотичних несприятливих факторів та одним із важливих завдань виробників, зростає попит на гібриди кукурудзи з низкою цінних ознак, таких як врожайність, стабільність та якість [23].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови проведення досліджень

Проводили дослідження на демополігоні товариства з обмеженою відповідальністю агрофірма “Северинівська” в 2023 році.

Господарство знаходиться у Сумському районі с. Северинівка. Воно розташоване у північно-східному лісостепу України.

Земельний фонд агрофірми складається з 1730 га. Площа сільськогосподарських угідь становить 1266 га, в тому числі 901 га ріллі, 24 га сіножатей, 173 га пасовищ і багаторічних насаджень - 71 га.

У рослинництві агрофірма займається виробництвом зернових культур.

Чорнозем типовий глибокий малогумусний, типовий вилужений малогумусний важкосуглинковий й середньосуглинковий – є основним ґрунтом товариства. На природних кормових угіддях переважними ґрунтами є слабо– та солонцювати важко– та середньосуглинкові.

Фізичні та хімічні показники орного шару мають наступний вид: 4% – гумусу, 35 мг/екв. – поглинальна ємність, 3,4 мг/екв. – кислотність гідроліт., рНs 7,0, 0,23% – азот заг., 50% – глина, 25% – мул.

Об'єктивні та специфічні для регіону результати були отримані завдяки різним метеорологічним умовам у рік дослідження.

Місцеві метеорологічні умови мають суттєвий вплив на утворення всіх факторів агроекологічного стану та обсягів врожаїв. Швидкість зміни метеорологічних факторів впливає на процеси поглинання, трансформації та розкладання неорганічних і органічних сполук, перебіг біологічних метаболічних реакцій та утворення біологічних компонентів рослин та тварин.

Кліматичні умови Сумської області за багаторічними спостереженнями характеризуються сталістю, без суттєвих змін або екстремальних явищ погоди [5].

Нещодавній зимовий сезон відзначився зміною режимів низьких температур, коли один режим низьких температур підвищувався або переважав

впродовж певного часу і змінювався іншим режимом на такий самий тривалий період часу. Трапляються періоди зниження температури до -25°C . Хоча ці мінімальні температурні режими були короткочасними, вони мали значний вплив на перезимівлю озимих зернових, технічних культур та садів.

Глибокий сніговий покрив більше 20 см гарантує, що озимі культури не вимерзнуть. Водночас, довге перебування рослин під такою товщиною снігового покриву при високих температурах призводить до загибелі або значного послаблення озимини.

Зимовий період в регіоні не збігається з календарним і перевищує його на місяць–півтора. Зима починається з кінця листопада до середини грудня, коли середньодобові температури опускаються нижче 0°C , і закінчується переважно в середині березня, що пов'язано з аналогічною тенденцією до зростання середньодобових температур. Загальна сума від'ємних температур протягом зимового періоду коливається між 500 і 600 $^{\circ}\text{C}$.

Взимку випадає до 120 мм опадів у твердому та рідкому стані; середньодобові температури становлять

Наприкінці березня середньодобові температури часто перевищують $+5^{\circ}\text{C}$, а це означає, що рослинність повністю відновлює вегетацію. Це важливо для флори, оскільки починається процес активної вегетації.

Метеорологічні умови наведені на рис. 2.1 та 2.2.

Температура в травні була на $1,3^{\circ}\text{C}$ нижчою за середню багаторічну і становила $11,2^{\circ}\text{C}$, сума опадів – перевищувала на 30 мм.

Температура в липні була на $1,6^{\circ}\text{C}$ вищою за середню багаторічну і становила $17,1^{\circ}\text{C}$. Опадів у липні випало на 26 мм більше норми; температура липня становила $18,9^{\circ}\text{C}$ ($18,6^{\circ}\text{C}$ середня). Опадів випало 38 мм (91 мм середня) (рис. 2.2).

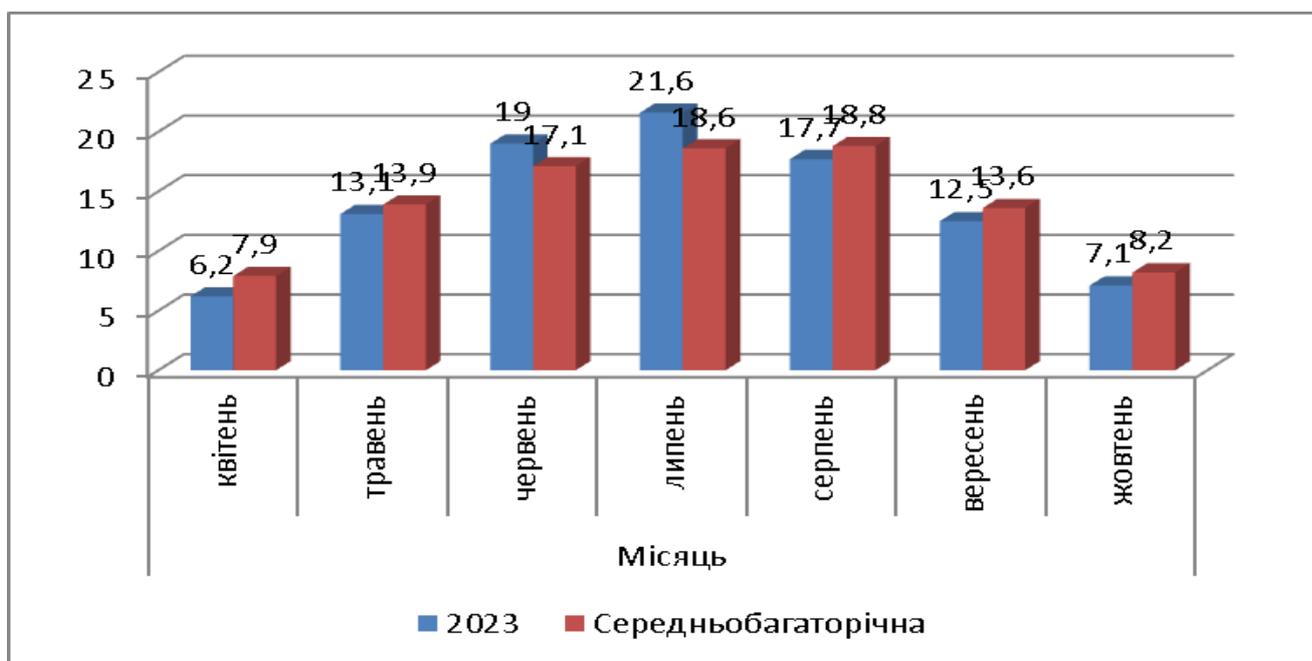


Рис. 2.1. Динаміка температур впродовж вегетаційного періоду, °С

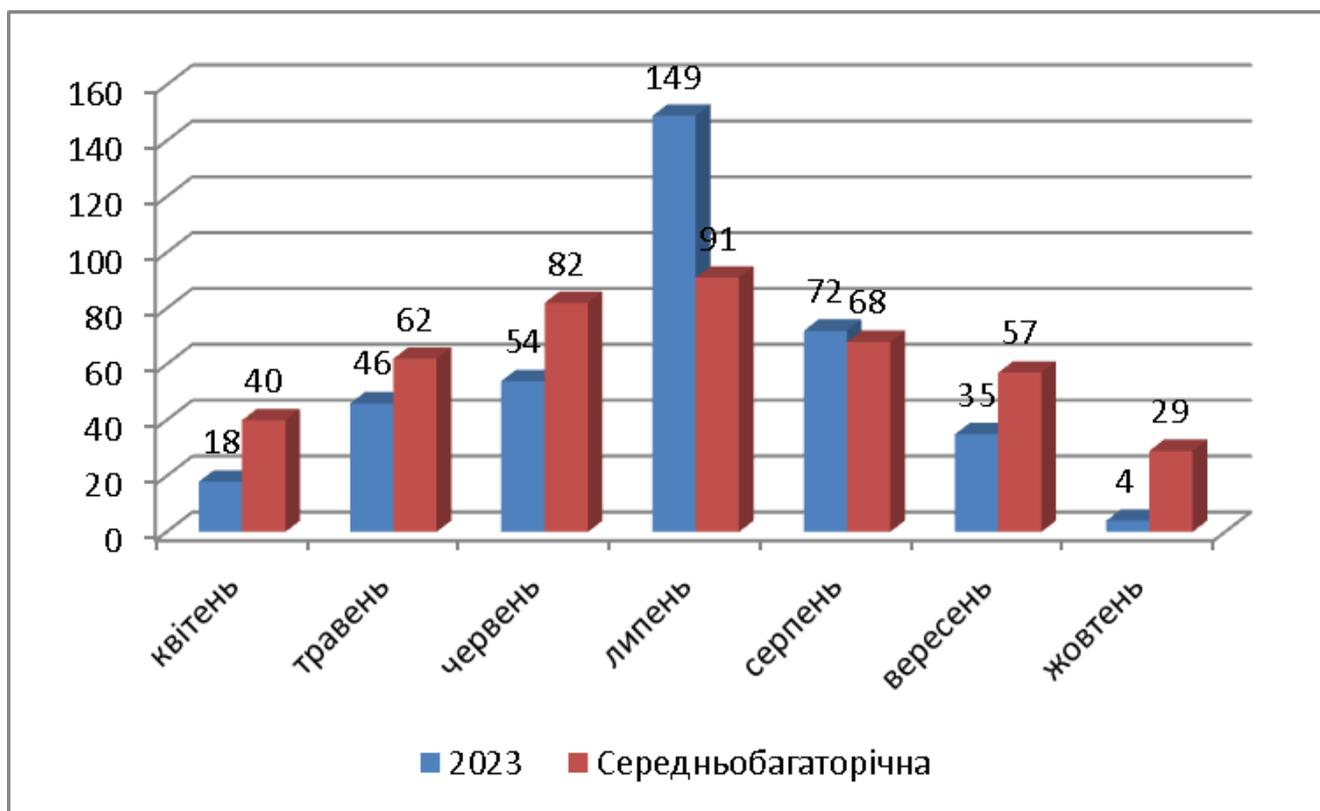


Рис. 2.2. Динаміка випадіння опадів, мм

2.2 Матеріал та методика досліджень

Дослідження гібридів кукурудзи проводилось в ТОВ АФ «Северинівська» в 2023 році.

Схема досліду складалась з випробування трьох гібридів: Стартап, Парадіз, Велс.

Під час польового експерименту обліковувались наступні показники:

- Густота стояння рослин вимірювалася на фіксованих ділянках на стадіях сходів та дозрівання;
- Фенологічні спостереження проводили відповідно за проходженням фенологічних фаз кукурудзи;
- Вимірювання висоти рослин проводили на початку кожної фази розвитку;
- Визначення площі асиміляційної поверхні проводили використовуючи метод вимірювально-розрахунковий;
- Відбір зразків для структурного аналізу врожаю здійснювали згідно з національною методикою випробування гібридів кукурудзи;
- Вміст вологи, масу, енергію та схожість визначали згідно з ДСТУ 4138-2002;
- Отримані дані були математично проаналізовані використовуючи метод статистичної оцінки дисперсійних і середніх показників.

Основна оранка на полі кукурудзи після цукрових буряків - оранка дисковою бороною, а через два тижні - лушення на глибину 18-20 см. Передпосівна оранка боронами проводиться на глибину 4-5 см за день до або в день посіву.

Збирання пшениці проводилося прямим способом використовуючи CLASS Lexion-480.

РОЗДІЛ 3

АГРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА (Результати досліджень)

3.1. Тривалість ростових процесів рослин різних гібридів

Фактори умов вирощування мають значний вплив на онтогенез рослин кукурудзи. Вегетаційний період для більшості гібридів кукурудзи, що використовуються в нашій країні, становить від дев'яносто до ста п'ятдесяти днів. Ріст і розвиток рослин безпосередньо залежить від багатьох факторів, включаючи характеристики гібрида, доступність вологи, температуру, забезпеченості елементами живлення.

Розвиток рослин кукурудзи відбувається досить тривалий час, за цей час формуються добре розгалужені корені і значна вегетативна маса. Як наслідок, вона потребує наявності значної кількості поживних елементів у ґрунтового середовищі. Протягом вегетації швидкість поглинання поживних речовин різна. Дефіцит будь-якого елемента в балансі поживних речовин уповільнює ріст і розвиток рослин, включаючи утворення листової пластини, викидання волоті та пиляків, запилення і утворення зернівок.

Період «сівба-поява сходів» для середньоранніх гібридів складав дев'ять днів, тоді як для гібридів середньостиглої групи стиглості проростки з'явилися за десять днів. Основним фактором, що впливав на період появи проростків, були метеорологічні умови. Під час та після посіву з 9 по 13 травня спостерігалась низька температура. Її показник досяг $1,0^{\circ}\text{C}$, це негативно вплинуло на своєчасні сходи рослин. За оптимальних умов поява проростків гібридів середньоранньої групи стиглості спостерігається на 8 день, тоді як у нашому досліді вони були отримані через 10 днів, що на один-два дні довше (див. рис. 3.1).

Ця тенденція спостерігалась і у середньостиглій групі гібридів, тому період сівба-сходи був подовжений на один день до 11 днів.

Коливання у тривалості проходження фаз розвитку між двома гібридами середньоранньої групи було незначним до однієї доби. Тривалість періоду

вегетації від посіву до молочної стиглості склало 104, 105 днів. У середньостиглого гібриду Велс цей процес зайняв дещо більше часу – 110 діб. Найбільша різниця між групами стиглості спостерігалась в період 12 листків – до 9 діб.

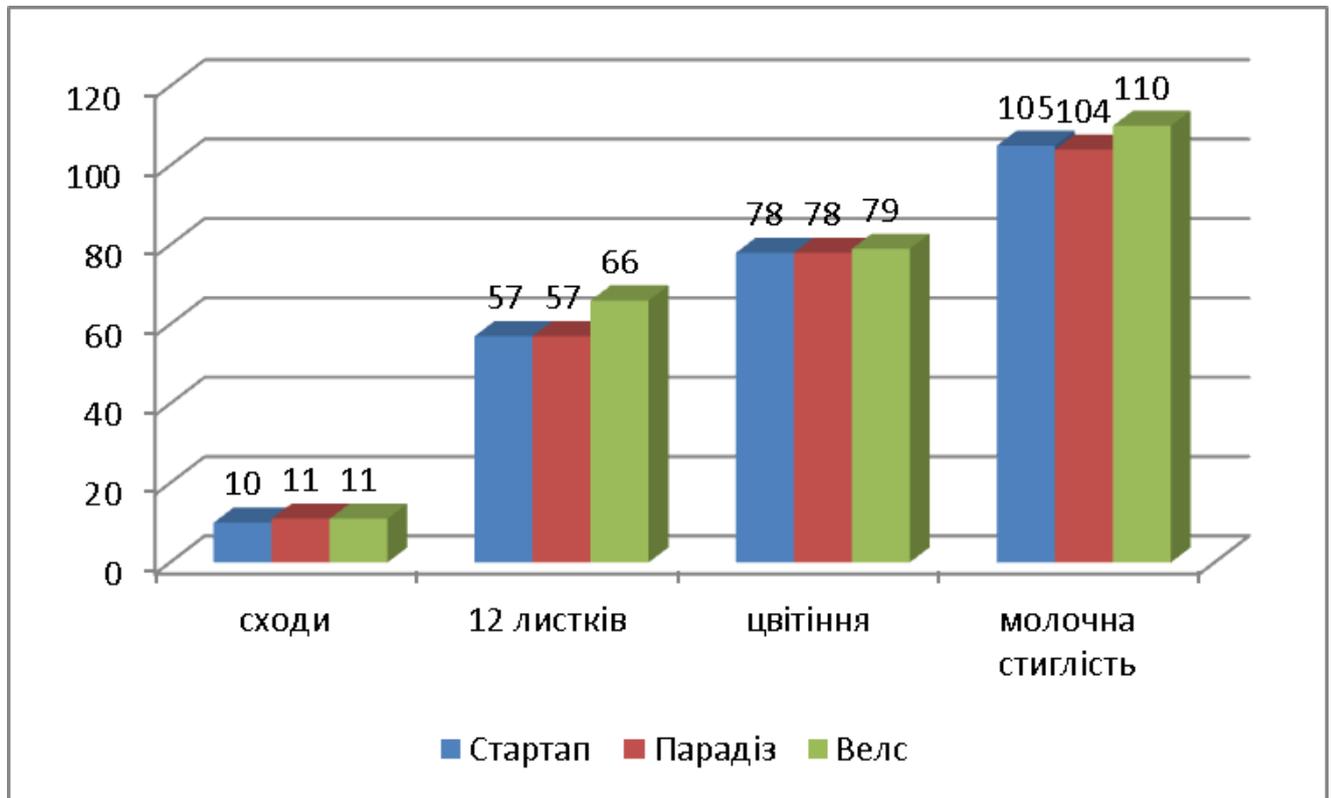


Рис. 3.1. Тривалість періодів від посіву гібридів кукурудзи, діб

Нашими дослідженнями встановлено, що в умовах Сумського району довжина вегетації залежала від групи стиглості гібрида (рис. 3.2). Найкоротший період вегетації спостерігався у середньораннього гібриду Стартап – 155 діб. Середні показники довжини вегетації показав також середньоранній гібрид Парадіз – 162 доби. Найдовший період вегетації був у середньостиглого гібриду Велс – 177 діб.

3.2. Розвиток надземної маси залежно від гібриду кукурудзи

Висота - один з основних показників розвитку надземної маси рослин кукурудзи. Інформація щодо швидкості приросту надземної маси рослин гібридів

протягом їх розвитку дозволяє вчасно вплинути на процеси, що формують високу продуктивність. Інформація щодо збільшення висоти рослини за періодами розвитку є важливою оскільки може бути використана для характеристики її реакції на зміну умов росту.

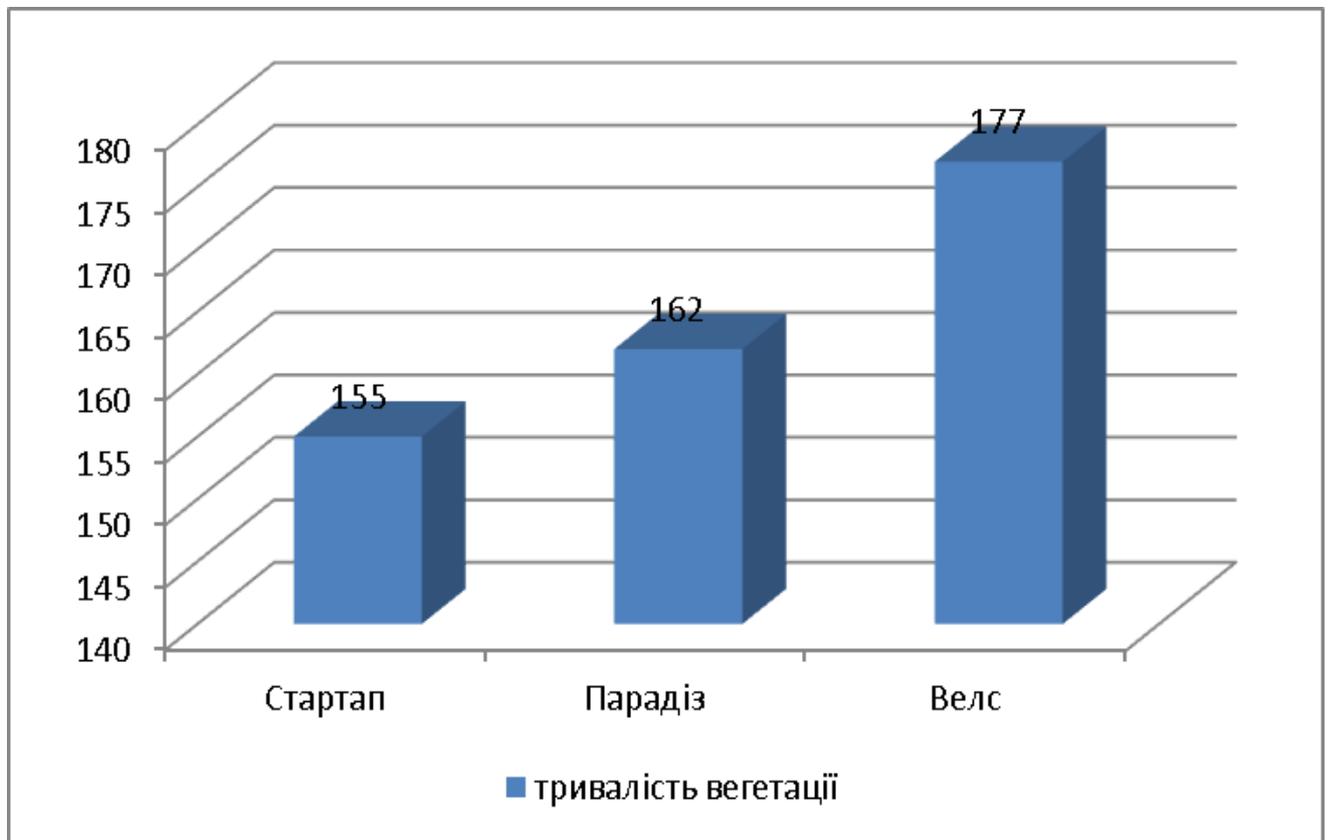


Рис. 3.2. Тривалість вегетації у рослин різних гібридів кукурудзи, діб

Результати нашого експерименту проведеного в умовах Сумського району показують, що довжина стебла середньоранніх та середньостиглих гібридів кукурудзи зростала під час розвитку рослин і максимального значення набули у фазу молочної стиглості. Як бачим (рис. 3.3) середньоранній гібрид Стартап не поступався за висотою середньостиглому гібриду Велс і навіть у фазу молочної стиглості мав висоту 228 см. Найменшу висоту мали рослини середньораннього гібриду Парадіз – 212 см.

Кукурудза – світлолюбна культура; інтенсивність засвоєння вуглекислого газу має пряму залежність від тривалості світлового дня та кількості світла. Недостатня кількість світла пригнічує асиміляцію вуглекислого газу, на цей

процес впливає розташування листків у просторі на поверхні стебла і щільність посіву.

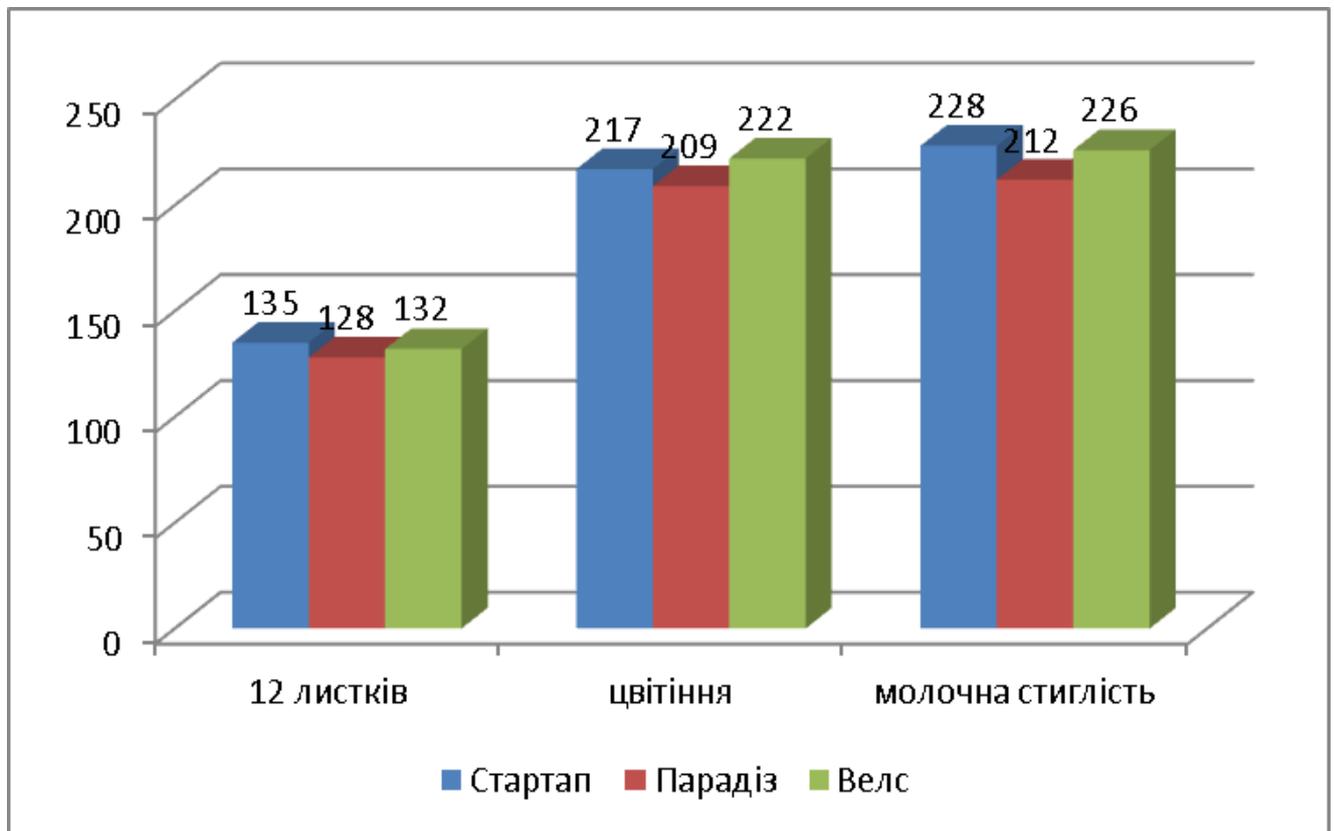


Рис. 3.3. Динаміка наростання висоти рослин різних гібридів кукурудзи, см

Кукурудза – теплолюбива культура, її фізіологія побудована на ефективне використання C_4 циклу для асиміляції CO_2 . Продуктивність фотосинтезу (чиста асиміляція CO_2) одиницею площі листя та одиницею часу в два-три рази вища, за інші культури помірного поясу, де асиміляція відбувається за C_3 циклом.

Результати дослідження показують, що площа листової поверхні кукурудзи в Сумському районі суттєво варіювала за фазами розвитку та гібридним складом (рис. 3.4).

Максимальна площа формується у фазу цвітіння, залежно від гібриду вона дорівнює 37,7–43,2 тис. $m^2/га$. Далі у фази молочної та воскової стиглості площа листової поверхні знижується, це обумовлено тим, що в цей час рослини

зосереджуються не на прирості листя, а на відтік пластичних речовин до качанів і акумуляція їх в ендоспермі зерна.

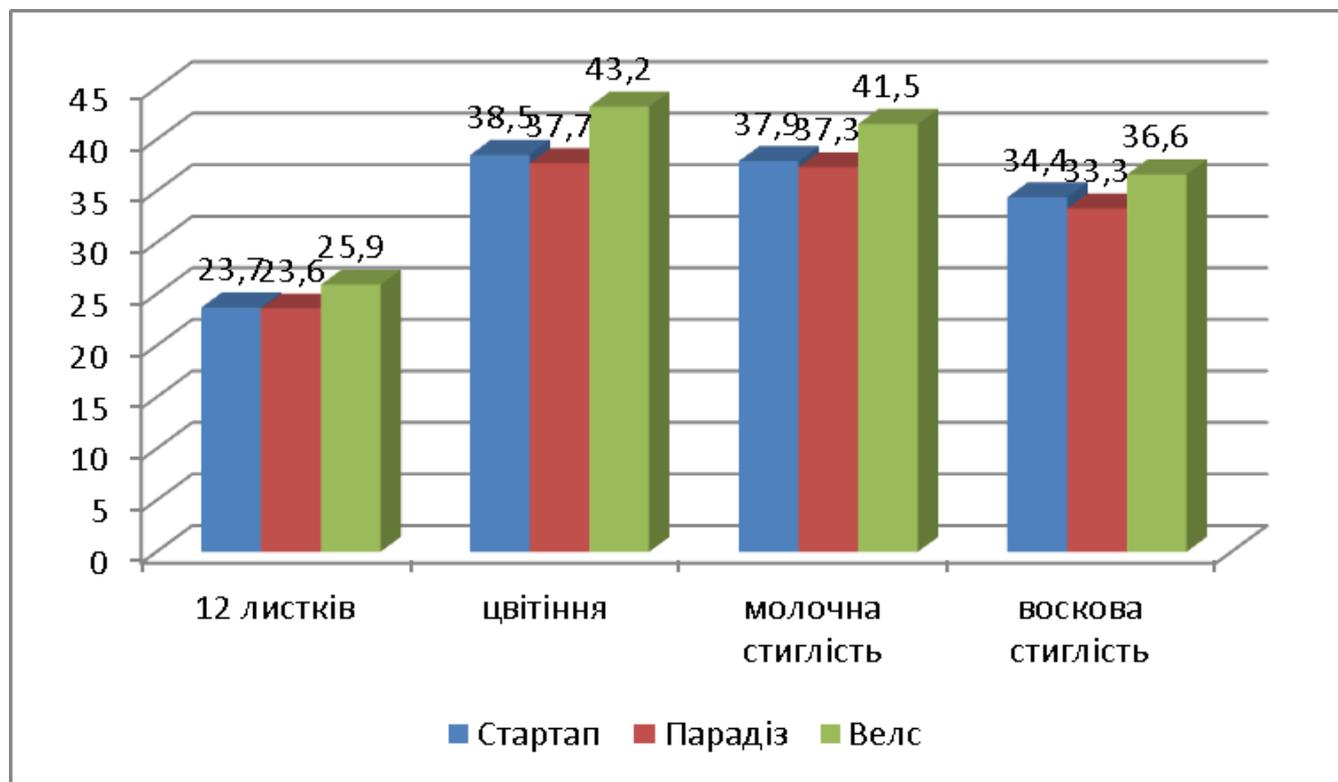


Рис. 3.4. Динаміка наростання асиміляційної поверхні різних гібридів кукурудзи, тис. м²/га

Якщо порівнювати гібриди, то бачимо, що середньоранні гібриди Стартап та Парадіз мають схожу площу листової поверхні – біля 38 тис. м²/га в максимальному її вираженні. Саму більшу площу формував середньостиглий гібрид Велс у фазу цвітіння 43,2 тис. м²/га.

3.3. Структурні показники продуктивності та урожайності гібридів кукурудзи

Продуктивність рослини – дуже складний показник, який складається з кількості кочанів, на яких враховують кількість зернових рядів, кількість та масу зерен. Результати нашого експерименту, щодо довжини качана представлені на рис. 3.5.

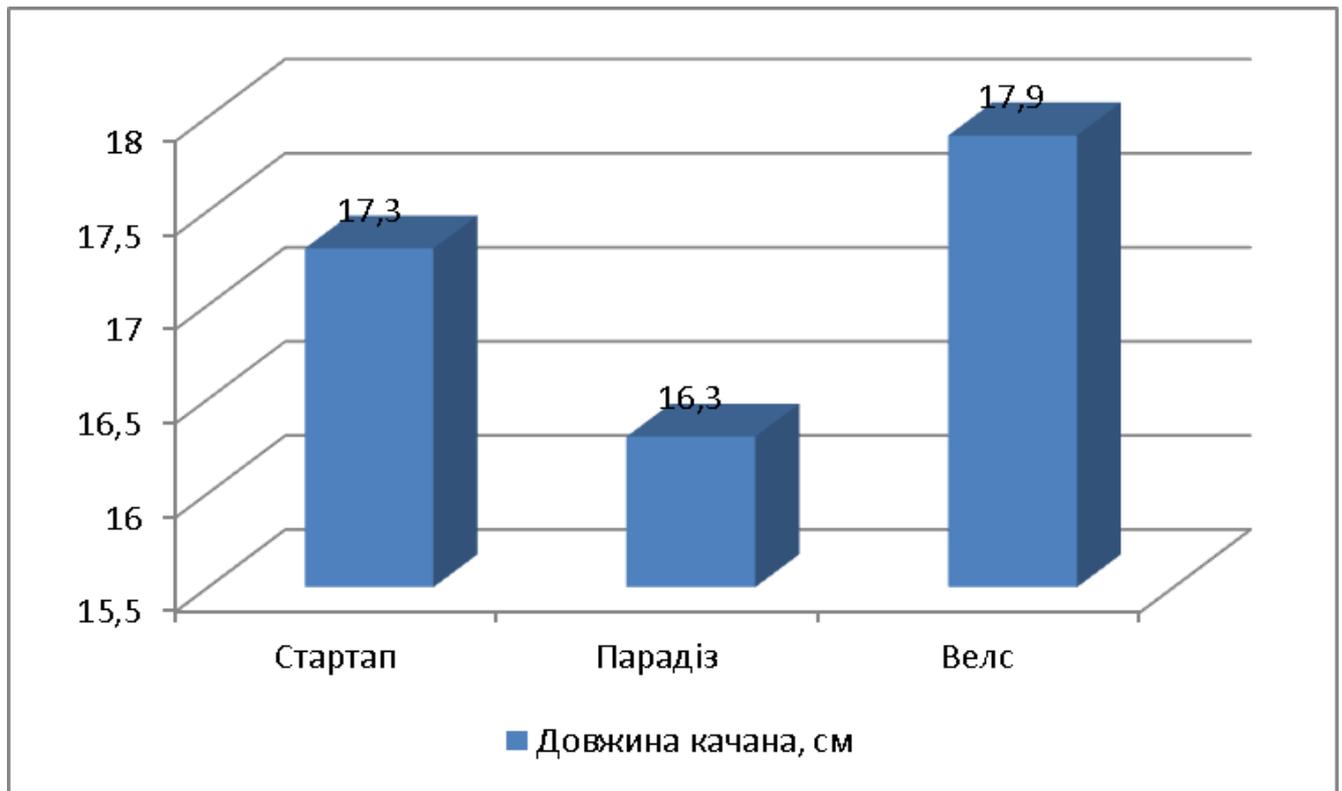


Рис. 3.5. Довжина качана у різних гібридів, см

Порівняння розмірів качана виявило, що найменшу довжину мав гібрид Парадіз (16,3 см). Найдовші качани мав гібрид Велс – 17,9 см. Стартап мав дещо менший розмір – 17,3 см.

Іншим розмір качана – це його діаметр. За цим показником перевагу над іншими гібридами здобув Велс з показником 4,5 см (рис. 3.6). Трішки йому поступався гібрид Стартап 4,4 см. Найменший діаметр качана спостерігався у гібриду Парадіз 4,1 см.

Одним зі складових продуктивності є маса тисячі зернівок. На масу мають вплив погодні умови, в яких дозріває зерно, а також агротехніка та використання різних засобів захисту рослин і поліпшення якості зерна. Під час недостатньої вологості ґрунту або посухи розвиток зернівок послаблюється і зменшується його маса. Щоб збільшити вагу зерна, рослини повинні бути забезпечені оптимальним обсягом води та елементів живлення. Велика маса зернівок свідчить про їх виповненість та поживність. Це призводить до підвищення врожайності зерна.

Показники маси 1000 зернівок наведені на рис. 3.7.

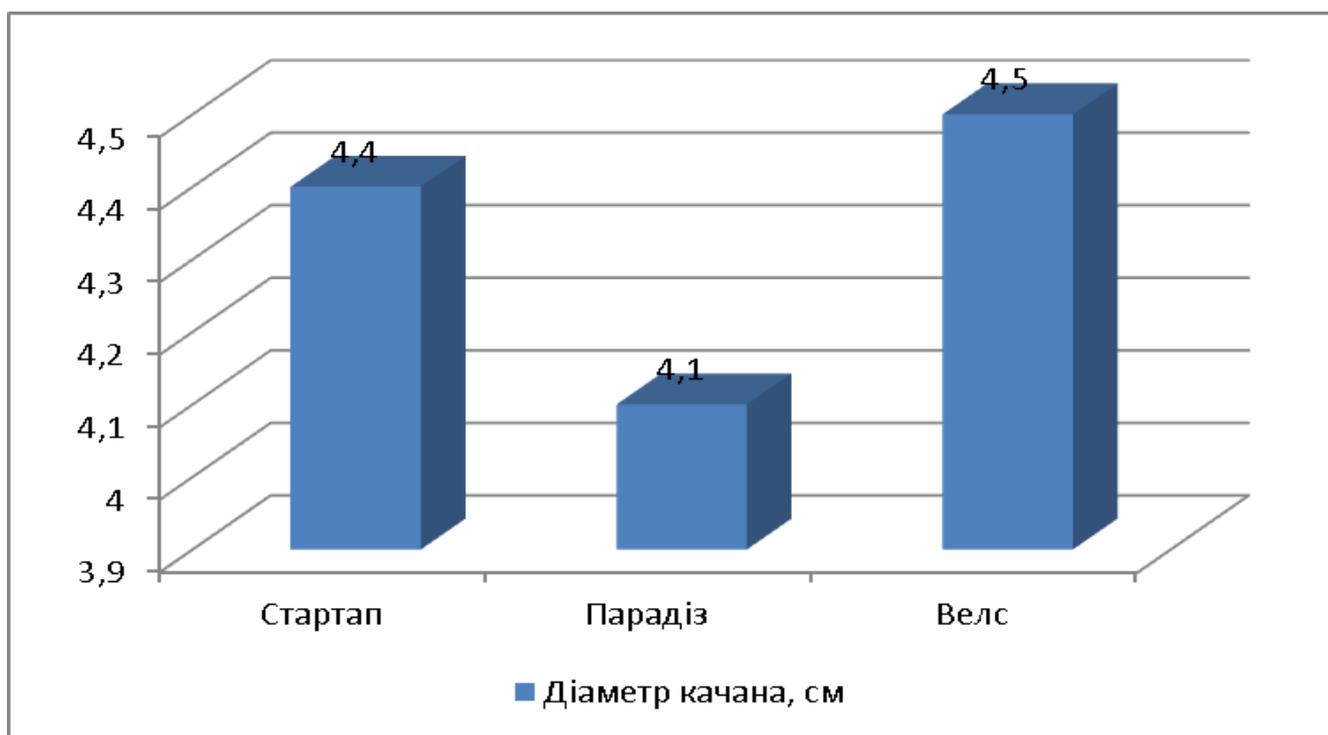


Рис. 3.6. Діаметр качанів різних гібридів, см

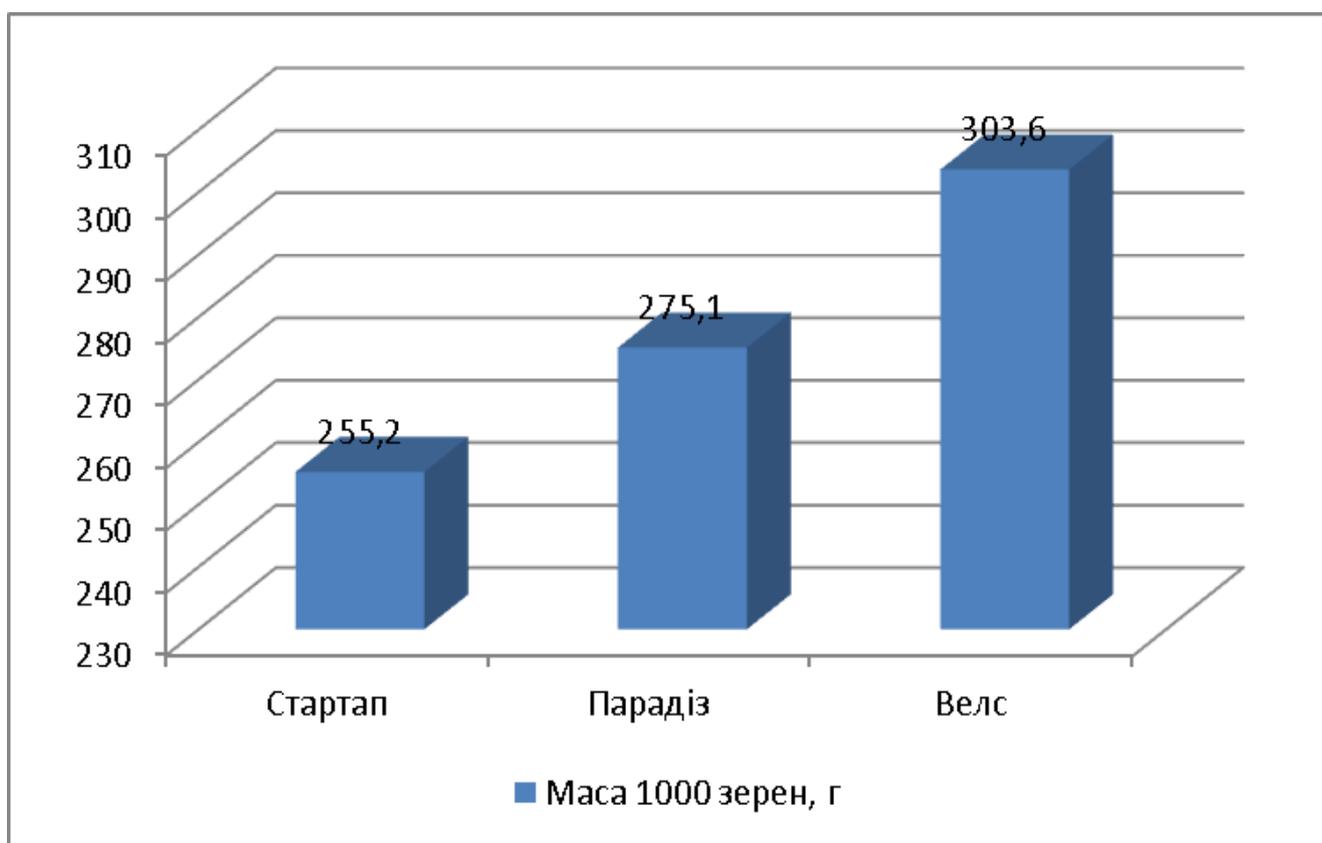


Рис. 3.7. Маса 1000 зернівок різних гібридів, г

За цим показником гібрид Велс є беззаперечним лідером 304 г. Меншу масу сформував гібрид Парадіз 275 г і найменша маса була у гібриду Стартап 255 г.

Маса зерна з кочана є основним показником продуктивності рослини. За ним гібриди розташувались наступним чином: Велс мав найбільшу масу 186 г, Парадіз значно менше – 135 г і ще менше – Стартап 133 г.

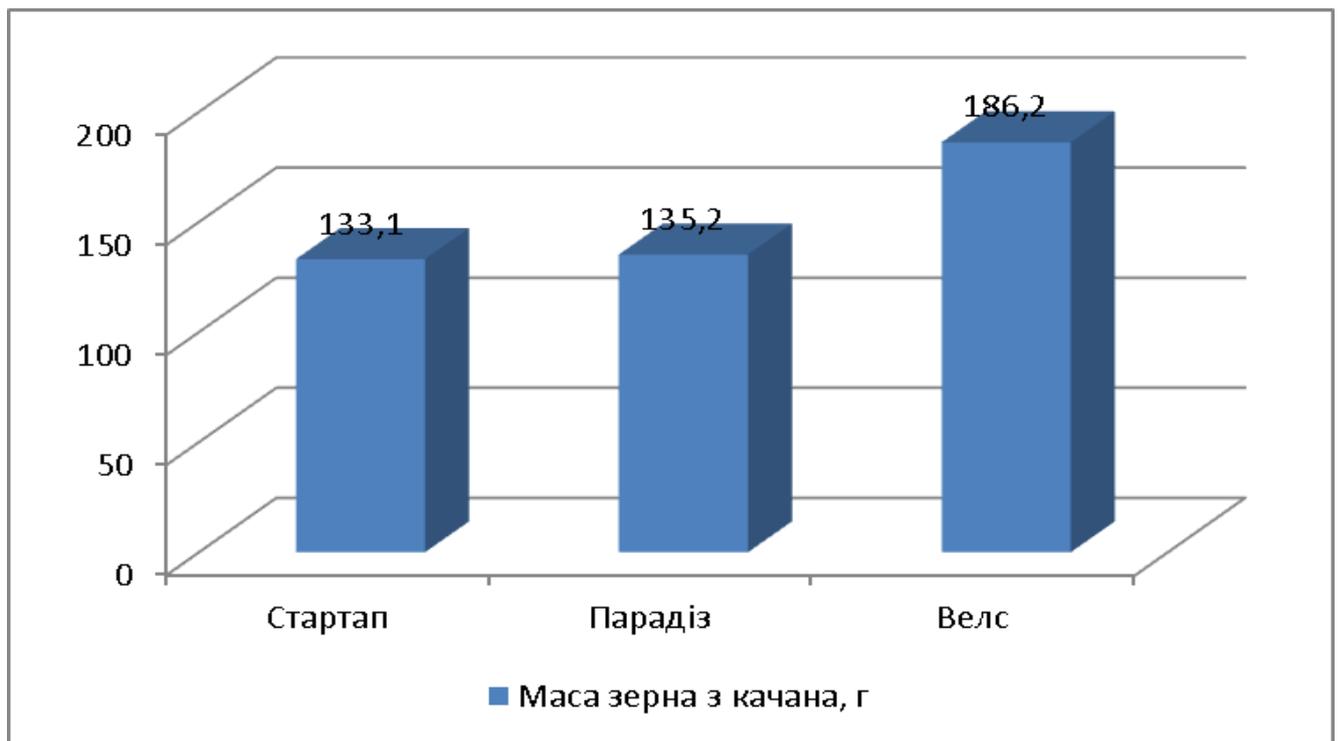


Рис. 3.8. Маса зерна з кочана різних гібридів, г

Ключовим показником продуктивності є врожайність. Підвищення врожайності кукурудзи можна досягти за допомогою селекційно-генетичного методу, застосування добрив і пестицидів та інших факторів інтенсифікації.

Порівняння гібридів за врожайністю виявила, що найбільш врожайним був гібрид Велс 9,2 т/га. Дещо поступався йому гібрид Стартап 8,9 т/га. Гібрид Парадіз показав найнижчу врожайність серед досліджуваних гібридів 8,5 т/га.

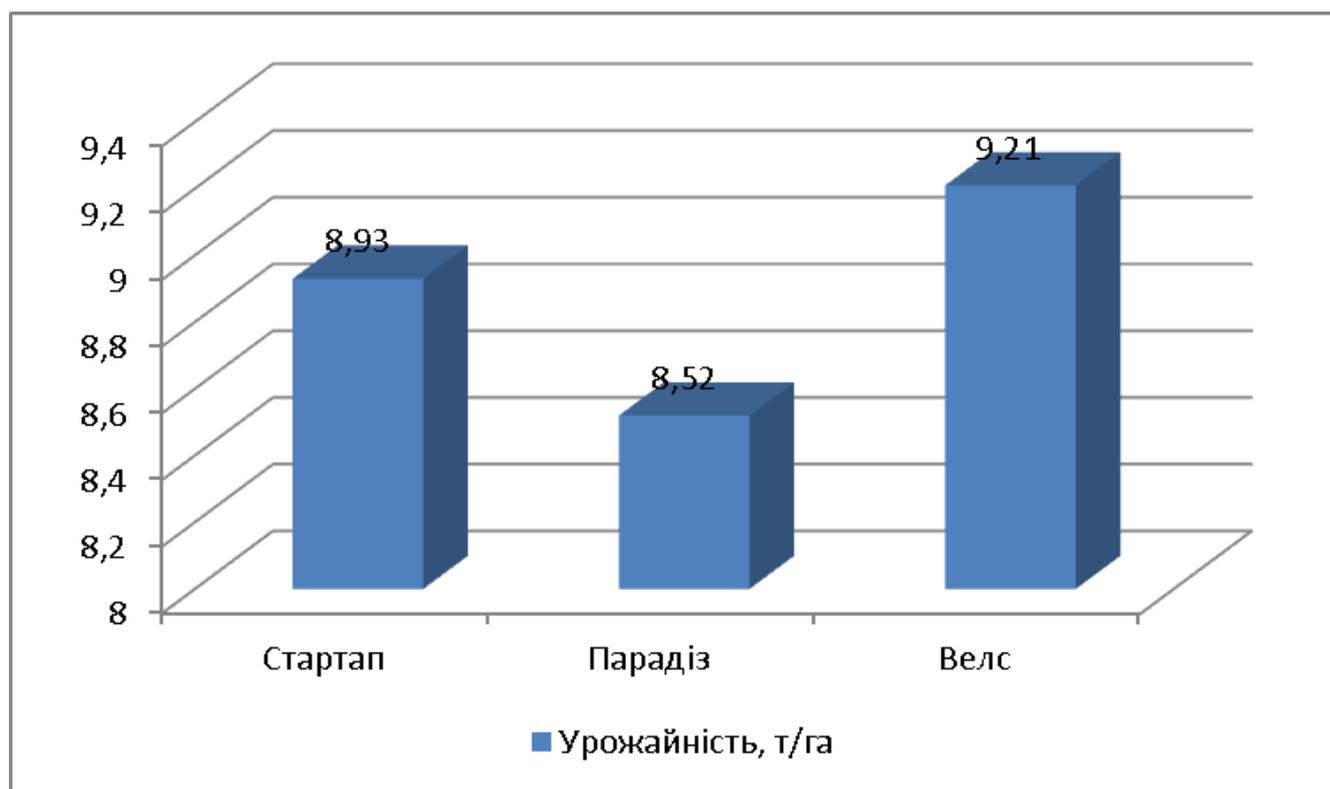


Рис. 3.9. Урожайність зерна різних гібридів, т/га

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Нашими дослідженнями встановлено, що в умовах Сумського району довжина вегетації залежала від групи стиглості гібрида (рис. 3.2). Найкоротший період вегетації спостерігався у середньораннього гібриду Стартап – 155 діб. Середні показники довжини вегетації показав також середньоранній гібрид Парадіз – 162 доби. Найдовший період вегетації був у середньостиглого гібриду Велс – 177 діб.

2. Довжина стебла середньоранніх та середньостиглих гібридів кукурудзи зростала під час розвитку рослин і максимального значення набула у фазу молочної стиглості. Як бачим (рис. 3.3) середньоранній гібрид Стартап не поступався за висотою середньостиглому гібриду Велс і навіть у фазу молочної стиглості мав висоту 228 см. Найменшу висоту мали рослини середньораннього гібриду Парадіз – 212 см.

3. Максимальна площа листової поверхні формується у фазу цвітіння, залежно від гібриду вона дорівнює 38–43 тис. м²/га. Далі у фази молочної та воскової стиглості площа листової поверхні знижується. Середньоранні гібриди Стартап та Парадіз мають схожу площу листової поверхні – біля 38 тис. м²/га в максимальному її вираженні. Саму більшу площу формував середньостиглий гібрид Велс у фазу цвітіння 43,2 тис. м²/га.

4. Порівняння показників структури продуктивності виявило, що найбільші показники мав гібрид Велс. В кінцевому результаті це вилилось у найбільшу врожайність 9,21 т/га. Дещо меншу врожайність мав гібрид Стартап 8,93 та Парадіз 8,52 т/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Виробникам зерна кукурудзи Сумського району пропонуємо використовувати гібрид Велс.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аграрій поділився секретом вирощування кукурудзи в монокультурі. Вересень 2019 р. Режим доступу: <https://superagronom.com/news/8209-agrariy-podilivsvya-sekretom-viroschuvannya-kukurudzi-v-monokulturi>
2. Бахмат М. І., Бунчак О. М. (2018). Фотосинтетична продуктивність агроценозу кукурудзи залежно від впливу органічних добрив із збалансованим умістом тривалентного хрому в умовах Західного Лісостепу. Подільський вісник, (28), 9-16.
3. Вожегова, Р. А., Малярчук, А. С., Котельников, Д. І., & Гальченко, Н. М. (2021). Продуктивність кукурудзи за мінімізованого обробітку ґрунту та органо-мінеральних систем удобрення на зрошенні Півдня України. Аграрні інновації, (5), 123-127.
4. Гангур, В. В., Коба, К. В., & Руденко, В. В. (2021). Ефективність механічних заходів контролювання бур'янів у посівах кукурудзи. Сучасні аспекти і технології у захисті рослин: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.(Полтава, 16 лютого 2021 р.). Полтава: ПДАА, 2021. 65 с.
5. Голод, Р. М., Самець, Н. П., Шубала, Г. В., & Ворончак, М. В. (2021) Вплив строків сівби на продуктивність гібридів кукурудзи на зерно. Міжнародна науково-практична конференція, 38.
6. Грабовський М. Б., Федорук Ю. В., Правдива Л. А., Грабовська Т. О. (2018). Вплив площі живлення рослин сорго цукрового та кукурудзи на їх ріст, розвиток та урожайність зеленої маси в сумісних посівах. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, (5).
7. Дмитро О. Ш. (2018). Продуктивність кукурудзи за різних систем захисту і беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепі України. Агроекологічний журнал, (3), 82-88.
8. Дробітько А. В., Дробітько А. В., Коваленко О. А., Коваленко, О. А. (2018). Вплив мікро-та функціональних добрив на стресостійкість і продуктивність кукурудзи за умов зміни клімату.

9. Жемела, Г. П., Бараболя, О. В., Ляшенко, В. В., Ляшенко, Є. С., & Подоляк, В. А. (2021). Формування продуктивності зерна гібридами кукурудзи залежно від норми висіву. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (1), 97-105.
10. Занько, М., Гайдай, Т., Степченко, С., & Нілова, Н. (2021). Вплив природних факторів на якість сушіння зерна кукурудзи в сушарці модульного типу. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України, (28 (42)), 127-137.
11. Каленська С. М., Таран В. Г. (2018). Індекс урожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, норм добрив та погодних умов вирощування. Plant Varieties Studying and Protection, (14, № 4), 415-421.
12. Каленська С. М., Таран В. Г., Данилів П. О. (2017). Коренева система гібридів кукурудзи на ранніх стадіях розвитку залежно від норм добрив та густоти стояння рослин в умовах Правобережного Лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія, (269), 10-17.
13. Каліка С.І. Агроценотичні особливості рослин кукурудзи / С.І. Каліка, І.В. Любезна, О.В. Овчарук // Інноваційні технології в рослинництві: матеріали наукової інтернет-конференції [Кам'янець-Подільський], 10 травня 2021 р. – Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2021. С. 94-95.
14. Катело О. М. (2018). Моделювання впливу змін клімату на продуктивність кукурудзи в центральному Поліссі (Doctoral dissertation, ОДЕКУ).
15. Кирилук, Р. (2016). Моніторинг перспективних напрямків вирощування кукурудзи в Україні. ББК 65.9 (4Укр)-55 І 73, 42.
16. Кирпа, М. Я., Стасів, О. Ф., Базілева, Ю. С., & Колісник, О. М. (2021). Способи зберігання зерна кукурудзи в сховищах різного типу. Сільське господарство та лісівництво. № 20. 2021. С. 155-169.
17. Крамарьов С. М., Артеменко С. Ф. (2016). Продуктивність кукурудзи в сівозмінах коротких ротацій із соєю в умовах північного Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, (4), 68-71.

18. Кучер А., Кучер Л. Економіка й ринок кукурудзи: формування конкурентоспроможності. Пропозиція. 2018. Спецвипуск журналу для сучасного аграрія. Кукурудза: практикум урожайності та рентабельності.
19. Лавриненко Ю. О., Марченко, Т. Ю., Нужна М. В., Боденко, Н. А. (2018). Models of corn hybrids of different maturity groups FAO 150–490 for irrigated conditions. *Plant varieties studying and protection*, 14(1), 58-65.
20. Лупенко Ю. О. Науково-методологічне забезпечення розвитку економіки сільського господарства України. *Економіка АПК*. 2018. № 10. С. 6-14.
21. Марченко Т., Лавриненко Ю., Дробіт О., Забара П. (2018). Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та регуляторів росту на зрошуваних землях півдня України. *Інноваційні технології та препарати в системі органічного землеробства Степу: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, 06 березня 2018 р. Херсон: ІЗЗ НААН, 2018. 74 с.,*
22. Месель-Веселяк В. Я. Виробництво зернових культур в Україні: потенційні можливості. *Економіка АПК*. 2018. № 5. С. 5-14.
23. Михайлова Л. І., Лищенко М. О., Устік Т. В. Механізм управління маркетингом та збутом продукції сільськогосподарських підприємств на ринку зерна. *Економіка АПК*. 2018. №10. С. 40-49.
24. O. Ovcharuk Prospects of use of nutrient remains of corn plants on biofuels and production technology of pellets and briquettes T. Hutsol, O. Ovcharuk, V. Rudskyi, K. Mudryk, M. J. Jewiarz. M. Wrobel, J. Stuks July 2019/ In book: *Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation Springer International Publishing*. P. 293-300. DOI 10.1007/978-3-030-13888-2_29
25. Паламарчук В.Д., Паламарчук О.Д. Вирощування кукурудзи на зерно та перспективи отримання альтернативних джерел енергії. Березень 2019р. Режим доступу: <http://hipzmag.com/tehnologii/rastenievodstvo/viroshhuvannya-kukurudzi-na-zerno-ta-perspektivi-otrimannya-alternativnih-dzherel-energiyi/>
26. Паламарчук, В. Д., & Демчук, Б. С. (2021) Роль позакореневих підживлень у сучасних технологіях вирощування зернової кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. № 20. С. 60-76.

- 27.Паламарчук, В. Д., & Коваленко, О. А. (2021). Вплив позакореневих підживлень на площу прикачаного листка у кукурудзи. Сільське господарство та лісівництво. № 9. С. 81-91.
- 28.Паламарчук, В. Д., & Телекало, Н. В. Перспективи вирощування кукурудзи на зерно для отримання біоетанолу. Сільське господарство та лісівництво. 2021.№ 21. С. 47-61.
- 29.Паламарчук, В. Д., Віннік, О. В., & Коваленко, О. А. (2021). Вміст крохмалю у зерні кукурудзи та вихід біоетанолу залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування. Аграрні інновації, (5), 143-156.
- 30.Пелех Л. В. (2017). Формування продуктивності кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту рослин в умовах Правобережного Лісостепу. Сільське господарство та лісівництво, (5), 54-61.
- 31.Попов О. О., Філоненко С. В. (2018). Зернова продуктивність гібридів кукурудзи іноземної селекції. Студентської наукової конференції, 102.
- 32.Рибачок В. В. (2018). Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво, (11), 132- 141.
- 33.Рибка В., Ляшенко Н., Дудка М. Вирощування кукурудзи в Україні. Яка перспектива? Агробізнес Сьогодні. Листопад 2018р. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/11994-vyroshchuvannia-kukurudzy-v-ukraini-yaka-perspektyva.html>
- 34.Рудавська Н. М., Глива В. В. (2018). Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво, (64), 120-132.
- 35.Скавронська В. О., Скавронская В. О., Нечаєв О. С., Нечаєв А. С., Поліщук Т. В., Полищук Т. В., Князюк О. В. (2018). Вплив тебуконазолу на ріст і розвиток у рослин кукурудзи.
- 36.Талавирия М. П., Ващенко І. В. Формування та функціонування ринку кукурудзи в Україні. Економіка АПК. 2018. № 9. С.28-33.

37. Танчик С., Миколенко Я. (2017). Вплив систем основного обробітку ґрунту на вміст доступної вологи та продуктивність кукурудзи в Правобережному Ліссостепу. Вісник аграрної науки, 95(4), 12-16.
38. Томашук О. В. (2018). Продуктивність посівів кукурудзи під впливом різних систем землеробства в умовах ліссостепу правобережного. Корми і кормовиробництво, 55-62.
39. Черкас В. Вибір гібридів кукурудзи залежно від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. "Агробізнес Сьогодні", лютий 2019. Режим доступу: [http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/13062-vybir- hibrydiv-kukurudzy-zalezno-vid-gruntovoklimatychnykh-umov- vyroshchuvannia.html](http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/13062-vybir-hibrydiv-kukurudzy-zalezno-vid-gruntovoklimatychnykh-umov-vyroshchuvannia.html)
40. Шацман Д. О. (2018). Дія гербіцидів на продуктивність агроценозу кукурудзи за беззмінного вирощування у Лівобережному Ліссостепу України. Молодий вчений, (3 (1)), 227-231.
41. Шинкаренко В. О., Баган А. В. (2018). Формування продуктивного потенціалу кукурудзи залежно від попередника. Студентської наукової конференції, 89.
42. Irwin S., Hubbs T. (2019). Late Planting and Projections of the 2019 US Corn Yield." farmdoc daily (9): 79. Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign.
43. Orlovskiy, M., Kosiuk, A., Ishchuk, A., Voitsekhivskiy, V., Svystunova, I., Poltoretskyi, S., ... & Muliarchuk, O. (2021) Вплив елементів технології вирощування на продуктивність кукурудзи. Наукові доповіді НУБіП України, (6 (88)).
44. Pisarenko P., Andrienko I. (2018). Вплив умов зволоження та способів основного обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи в Південному Степу України. Наукові доповіді НУБіП України, (3 (73)).
45. Vitosh M. L., Lucas R. E., Silva, G. H. (2019). Long-term effects of fertilizer and manure on corn yield, soil carbon, and other soil chemical properties in Michigan. Soil Organic Matter in Temperate Agroecosystems Long Term Experiments in North America, 129.

ДОДАТКИ