

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 – МКР. 1644 “С” 2021.10.07. 017 ПЗ

НУБІП України

ШКУРКА СЕРГІЯ ВІКТОРОВИЧА

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного
факультету
д.с.-г.н., професор _____ О.Л. Тонха
« _____ » _____ 2021 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
рослинництва
д.с.-г.н., професор _____ С.М.Каленська
« _____ » _____ 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «АДАПТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ
ЧЕРНІВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Спеціальність _____ 201 «Агрономія»

Освітня програма _____

«Агрономія»

Орієнтація освітньої програми _____

освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
д. с.-г. наук, с. н. с. _____ Літвінов Д. В.

Керівник магістерської роботи

к. с.-г. н., доцент _____

Гончар Л.М.

Виконав _____

Шкурко С.В.

КИЇВ –2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ Завідувач кафедри рослинництва

д. с.-г. н., професор _____ С.М. Каленська

2020 р. ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

Шкурко Сергій Вікторович

Спеціальність

Освітня програма

201 «Агрономія»

«Агрономія»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Адаптивність гібридів кукурудзи в умовах Чернігівської області». Затверджена наказом ректора НУБіП України від « 07 » 10 2021 р. №1644 «С»

Вихідні дані до магістерської роботи. Дослідження проводилися в ТОВ «Агронадія», яке знаходиться в Чернігівській області Носівському районі селі Рівчак-Степанівка. За природно-сільськогосподарським районуванням України дана територія віднесена до зони Подісся. Дослідження проводилися впродовж 2021 року. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем типовий малогумусований.

Перелік питань, які потрібно розробити.

- 1) Виявити зв'язки між ґрунтово-кліматичними умовами регіону та потенціалом продуктивності кукурудзи в умовах Чернігівської області;

2) Дослідити процеси росту, розвитку та формування вегетативної маси кукурудзи залежно від погодних умов та їх взаємодії;

3) Встановити вплив досліджуваних елементів технології вирощування на продуктивність фотосинтезу гібридів кукурудзи різних груп стиглості та проаналізувати динаміку формування їх урожайності;

4) Виявити особливості формування гібридів індивідуальної продуктивності кукурудзи;

5) Визначити економічну ефективність вдосконалених заходів технології вирощування різньостиглих гібридів кукурудзи на зерно.

Дата видачі завдання “_____” _____ 20__ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Гончар Л. М.

Завдання прийняв до виконання _____ Шкурко С.В.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ
Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Адаптивність гібридів кукурудзи в умовах Чернігівської області».

Магістерська робота написана на 63 сторінках комп'ютерного тексту,

містить 12 таблиць, 8 рисунків, список використаної літератури налічує 52 найменування, 1 додаток.

У першому розділі стисло описано відомості про стан і перспективи вирощування кукурудзи та сфери використання в Україні та світі, проведено аналіз результатів досліджень гібридів зарубіжної селекції з питань врожайності. У другому розділі охарактеризовано ґрунтові, кліматичні та погодні умови проведення досліджень, методику та схему поставленого досліджу. Третій розділ містить основні результати досліджень особливостей росту та розвитку гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Основою четвертого розділу є структура врожаю гібридів кукурудзи. У п'ятому розділі наведено економічну ефективність вирощування кукурудзи. На основі отриманих результатів зроблені ґрунтовні висновки та в послідовному рекомендації виробництву.

КУКУРУДЗА, ГІБРИД, ГРУПА СТИГЛОСТІ, ФАО, ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ, УРОЖАЙНІСТЬ, ПРОДУКТИВНІСТЬ

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1. Огляд літератури	11
1.1 Стан та перспективи виробництва кукурудзи в Україні та світі.....	11
1.2 Наукові основи агротехнології вирощування кукурудзи.....	14
1.3 Роль гібридного складу у формуванні високих урожаїв зерна кукурудзи.....	15
Розділ 2. Місце, методика та умова виконання роботи.....	18
2.1 Місце розташування ТОВ «Агронадія».....	18
2.2 Ґрунти дослідної ділянки та їх характеристика.....	18
2.3 Агротехнічний аналіз кліматичних і погодніх умов до вимог вирощування кукурудзи.....	20
2.4 Методика проведення досліджень.....	24
Розділ 3. Особливості росту та розвитку кукурудзи в залежності від групи стиглості.....	27
3.1 Фази росту й розвитку гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості.....	27
3.2 Висота рослин кукурудзи залежно від групи стиглості.....	29
3.3 Динаміка накопичення вегетативної маси рослин кукурудзи.....	32
3.4 Динаміка наростання сухої речовини рослинами кукурудзи.....	34
3.5 Динаміка наростання площі листкової поверхні кукурудзи.....	35
3.6 Фотосинтетична діяльність гібридів кукурудзи різної групи стиглості.....	37
Розділ 4. Формування продуктивності кукурудзи в залежності від групи стиглості.....	39
4.1 Структура врожаю кукурудзи залежно від групи стиглості.....	39
4.2 Урожайність гібридів кукурудзи за різних груп стиглості.....	42
4.3 Пластичність та стабільність досліджуваних гібридів кукурудзи.....	43
Розділ 5. Економічна ефективність вирощування кукурудзи за умови різної групи стиглості в умовах чернігівської області.....	46
Висновок.....	49
Рекомендації виробництву.....	51
Список використаної літератури.....	52
Додатки.....	59

ВСТУП

Стабільне виробництво продовольчого та фуражного зерна є одним із пріоритетних напрямів розвитку сільського господарства України. За показником врожайності провідне місце серед зернофуражних культур займає кукурудза.

Кукурудза – одна з найважливіших сільськогосподарських рослин; за особливостями свого біологічного потенціалу, в умовах Північного Лісостепу, є найбільш врожайною і лише в окремі роки поступається пшениці озимій в окремі роки. За достатньої кількості опадів та температурного режиму під час вегетації формує найвищу зернову продуктивність.

Північ України має необхідні природньо-господарські умови – вологозабезпеченість сприяє для насінництва гібридів майже всіх груп стиглості, маючи ФАО від 150 до 500. Насіння вирощене на півночі України має оди вагомих недолік, тому що при достатній вологості під час збирання врожаю кукурудза має зазвичай підвищення вологості зерна, що в свою чергу зростає затратна частина на вирощування кукурудзи і необхідно досушувати насіння.

На даний момент нові гібриди іноземної селекції володіють цінними адаптивними показниками. За рівнем продуктивності вони є лідерами, маючи при цьому ряд переваг: висока здатність до скидання вологи під час дозрівання, а також мають велику адаптивну здатність до ґрунтово-кліматичних умов різних ґрунтів та вологозабезпечення.

Визначаючи оптимальні строки сівби кукурудзи краще дивитися не на календар, а на агроекологічні умови конкретного року та вимоги обраного гібриду до умов проростання. У ранні та надранні терміни – вологи в ґрунті більше, проте існує ризик отримати сходи з великим запізненням, до того ж рослини можуть зазнати холодового стресу через затяжні заморозки та дощі за яких може загнивати насіння.

Сівба у більш пізні строки може призвести до того, що насіння, потрапивши в недостатньо зволожений ґрунт, суттєво втратить польову схожість. За таких умов є великий ризик отримати нерівномірні посіви.

Тому, строки сівби кукурудзи слід обирати індивідуально для умов конкретного поля, гібриду, умов конкретної весни в даний рік сівби кукурудзи.

В останні роки зміни погодньо-кліматичних умов проявляться настільки інтенсивно, що необхідно вже існуючі технології вирощування кукурудзи щоб отримувати стабільно сталі врожаї.

В умовах зміни клімату спостерігаємо за підвищенням середньодобової температури, зменшенням кількості опадів та суховіїв на весні, що призводить до значних втрат запасів продуктивної вологи в ґрунті.

Збільшується різниця між денними та нічними температурами. Влітку на даний момент нерідко спостерігаються ситуація, коли вдень маємо температуру +30 і вище, а вночі близько +16. Ще років 15-20 тому такої помітної різниці не спостерігалось. Такі зміни призводять до того, що рослина майже не розвивається і витрачає багато вологи для процесів терморегуляції[1].

Малосніжні зими – кількість опадів в зимку за останні роки значно скоротилися, а запаси продуктивної вологи у ґрунті стає менше. Кукурудза, звісно культура посухостійка, проте для високих врожаїв волога їй все ж таки необхідна.

Порушення «графіку опадів». Із кожним роком дощі йдуть все скутіше, або навпаки виливаються в справжній сезон дощів, при чому часто застають агрономів несподівано. Вгадати, коли саме пройде дощ та як він вплине на вирощування, стає все важче. Отже головна проблема яка з'явилася разом зі змінами клімату- це дефіцит вологи та зниження гідротермічного коефіцієнту. Друга проблема – температурні стреси, які рослинам кукурудзи доводиться переносити все частіше. Оскільки агрономи не можуть впливати на клімат, вони повинні під нього підлаштовуватися,

оптимізувати технологію вирощування кукурудзи з урахуванням змін, які відбуваються в Україні.

У зв'язку з цим, актуальним є дослідження доцільності вирощування різних груп стиглості для перевірки адаптивності до кліматичних змін.

Важливим аспектом використання у сільськогосподарському виробництві нових гібридів різних груп стиглості є визначення і застосування

оптимальних параметрів технології вирощування. Розробка та впровадження нових прийомів сортової агротехніки гібридів цієї культури сприяє

найповнішому використанню їх генетичого потенціалу та представляє для

сучасного землеробства. У комплексі агротехнічних заходів, що впливають на економічний ефект вирощування гібридів кукурудзи різних груп

стиглості, важливе місце належить строкам сівби.

Тому, вивчення і дослідження вихідного матеріалу кукурудзи та розробка нових і удосконалення існуючих елементів технології вирощування

кукурудзи в умовах північного Полісся Чернігівської області в співвідношенні до нових гібридів різних груп стиглості, має наукову новизну

та актуальність для сільськогосподарського виробництва, тому що резерви можливостей кукурудзи, як культури, повністю ще не встановлені і

необхідно розкрити цей потенціал.

Актуальність теми. У сучасному розвитку сільського господарства важливе місце займає виробництво продовольчого зерна, де найбільшу

частку в структурі посівних площ займає кукурудза. Тому підвищення гібридів кукурудзи можливе лише за умови інтенсифікації та біологізації

технології, які передбачають використання генетичного та адаптивного потенціалу гібриду (холодостійкість, посухостійкість, інтенсивність

ростових процесів). Особливості актуальності ці питання набувають в умовах глобальних змін клімату, дефіциту органічних добрив та високої

вартості мінеральних добрив. Комплексне вивчення ефективності застосування прийомів технології адаптивних властивостей гібридів є

актуальним і вирішальним фактором у процесі формування максимально

продуктивних параметрів агроценозу кукурудзи та має наукове і практичне значення.

Мета і завдання досліджень. Мета дослідження полягає у науково-теоретичному обґрунтуванні технологічних прийомів вирощування та адаптивності кукурудзи різних груп стиглості для виробництва зерна кукурудзи в Чернігівській області. Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- встановити пластичність і стабільність гібридів кукурудзи щодо врожайності за змінних абіотичних чинників довкілля;
- ідентифікувати гібриди кукурудзи за рівнем врожайності в різних групах стиглості;
- визначити економічну ефективність вдосконалених прийомів технології вирощування різностиглих гібридів кукурудзи на зерно.

Об'єкт досліджень. Процеси росту, розвитку, формування врожаю зерна кукурудзи різних груп стиглості залежно від елементів технології вирощування.

Предмет досліджень. Гібриди кукурудзи іноземної селекції П7709, ПР39Н32, DKS3730, DKS3623, KWS Керберос, Кобальт, врожайність зерна, економічна ефективність, група стиглості.

Методи досліджень. У процесі виконання роботи застосовуватимуться загально наукові методи. У дослідженнях використовували польові методи. На основі проведення польового методу визначатимемо зв'язок об'єкта з біотичними та абіотичними факторами в конкретних умовах досліджуваної зони; порівняльно-розрахунково-економічну ефективність елементів технології вирощування гібридів кукурудзи. Математичні методи аналізування даних.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

1.1 Стан та перспективи виробництва кукурудзи в Україні та світі

На сьогоднішній день кукурудзіє однією з найголовніших зернових культур як в Україні так і в цілому світі, а її вирощування дозволяє стабільно одержувати добрий прибуток. А від так поступово все більше площ віддається кукурудзі. Оскільки кукурудза є основною зернофуражною високопродуктивною культурою сучасного землеробства, з рівнем біологічної врожайності близько 60т/га, та займає перше місце серед зернових культур.

Історія свідчить про те, що кукурудза як культура була відома ще за 8-10тис. років до н.е. На той момент рослина була в 2-4 рази меншою за розмірами, ніж сьогоднішні сучасні гібриди, а довжина качана складала близько 5см. Вперше кукурудзу як культуру почали обробляти в древній Мексиці, а в подальшому вона стала годувальницею багатьох народів. До Європи кукурудзу завезли в 16ст., після чого вона швидко здобула популярність і розповсюдилася по Іспанії, Франції, Італії після чого поступово поширювалася далі на схід в Індію та Китай.

На даний момент кукурудзу вирощують в багатьох країнах Європи та Азії, культура в світовому масштабі серед інших зернових культур займає лідируючі показники[49].

Великого поширення вирощування кукурудзи набуло в роки «Кукурудзяної лихоманки» 1954-1960рр за указом Микити Хрущова. Поступове збільшення виробництва кукурудзи в Україні почалося з 90-х років. Так починаючи з 1995 року, площа посівів культури зростає з 1,2 млн га до 3,5 млн га. Україна експортує третину валу вирощеної кукурудзи, адже українці мало вживають дану культуру, і в промисловості вона також майже

не використовується. Україна – третя в світі за обсягами експорту кукурудзи, проте у збільшенні орних земель під її посів ми майже досягли межі наступне підвищення виробництва вимагає якісних змін у галузі, а для них потрібні інвестиції[48].

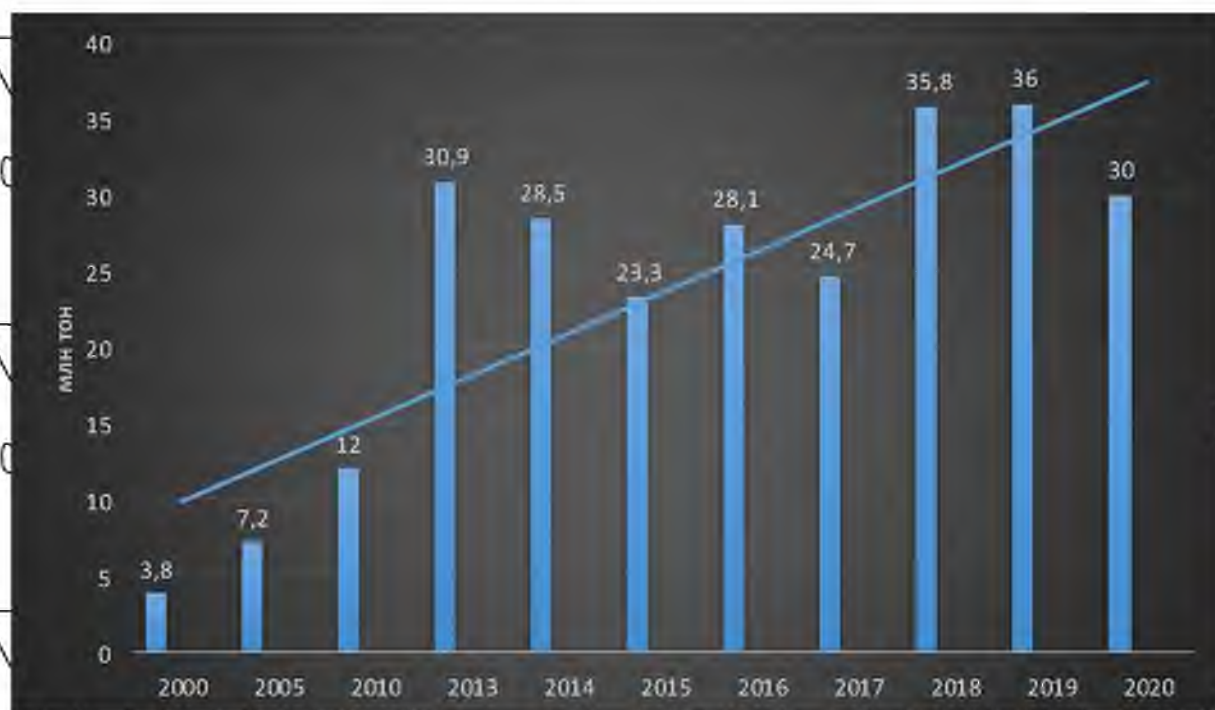


Рис. 1.1. Динаміка росту валу кукурудзи з 2000 по 2020рр.

Український внутрішній ринок не потребує такої кількості кукурудзи, тому що більшість вирощеної кукурудзи йде на експорт – у 2019 МР він склав 29,5 млн тон. Це третій показник у світі та майже 15% світового ринку – більше екпортуєть тільки США та Аргентина. Такий обсяг продажів приносить нам дохід у \$3 207,1 млн, а найбільшими покупцями стали Єгипет (\$522,8 млн), Іспанія (\$377 млн) та Нідерланди (\$375,1 млн). В Україні площа під кукурудзою займає 3 місце із загальною площею 4,9млн га.

Більше посівник площ займає соняшник (6,1 млн га), та пшениця (6,2 млн га) [18].

На даний момент Україна досягла максимальних масштабів розвитку галузі за останні 15 років наші фермери продовжують розвивати технологію вирощування кукурудзи, завдяки чому середня врожайність досягла до 66,7

центнерів на гектар. Хоча європейські фермери мають середній рівень врожайності на рівні 120 центнерів. Але для отримання таких гарних

врожаїв необхідно вдосконалювати технологію вирощування, але це спричинить великі інвестиції. Найбільші посівні площі під кукурудзою в

Україні зосереджено у Полтавській (660,1 тис. га, приріст до 2018 р. – 109,1%), Чернігівській (499,0 тис. га, приріст до 2018 р. – 120,9%),

Вінницькій (418,9 тис. га, приріст до 2018 р. – 109,7%), Сумській (407,3 тис. га, приріст до 2018 р. – 110,7%) і Черкаській (403,3 тис. га, приріст до 2018 р.

– 110,1%) областях [12,19]. Саме в цих областях склалися найсприятливіші

умови для отримання гарних врожаїв. Для розширення посівних площ під

кукурудзу необхідно про двигатися на південь, однак там є лімітуючий

фактор це вода. виправити таку складну ситуацію можливо проведенням зрошувальних систем однак це потребує суттєвих фінансових вкладень та

інвестицій. Нажаль без подальшого зростання ціни на зерно кукурудзи або

без державної підтримки це не рентабельно. Отже настав час

використовувати ефективно наявні площі. Якщо виходити з якості землі та

природних даних, то Україна, в принципі, може мати таку ж врожайність

кукурудзи, як і США. Таку думку висловив Володимир Коновальчук, доктор

прикладної та аграрної економіки Пенсильванського університету[23].

В той жеж час на світовій арені виробництва кукурудзи США

виступає виробничим гігантом, тому диктує світові тенденції на цю

культуру. В цій країні невпинно зростає внутрішнє виробництво кукурудзи,

зокрема завдяки діючим державним програмам виробництва біоенергії. За

результатами 2016 року поряд з США провідними світовими виробниками та

експортерами зерна кукурудзи є Аргентина, Бразилія та Україна.

На даний час світова торківельна активність дещо знизилася. Якщо

минулого сезону загальні обсяги торгівлі кукурудзи становили 139 млн тонн,

то нинішнього знизиться на 2,4%. Це пов'язано з переорієнтації Бразилії з експортного напрямку на внутрішній ринок.

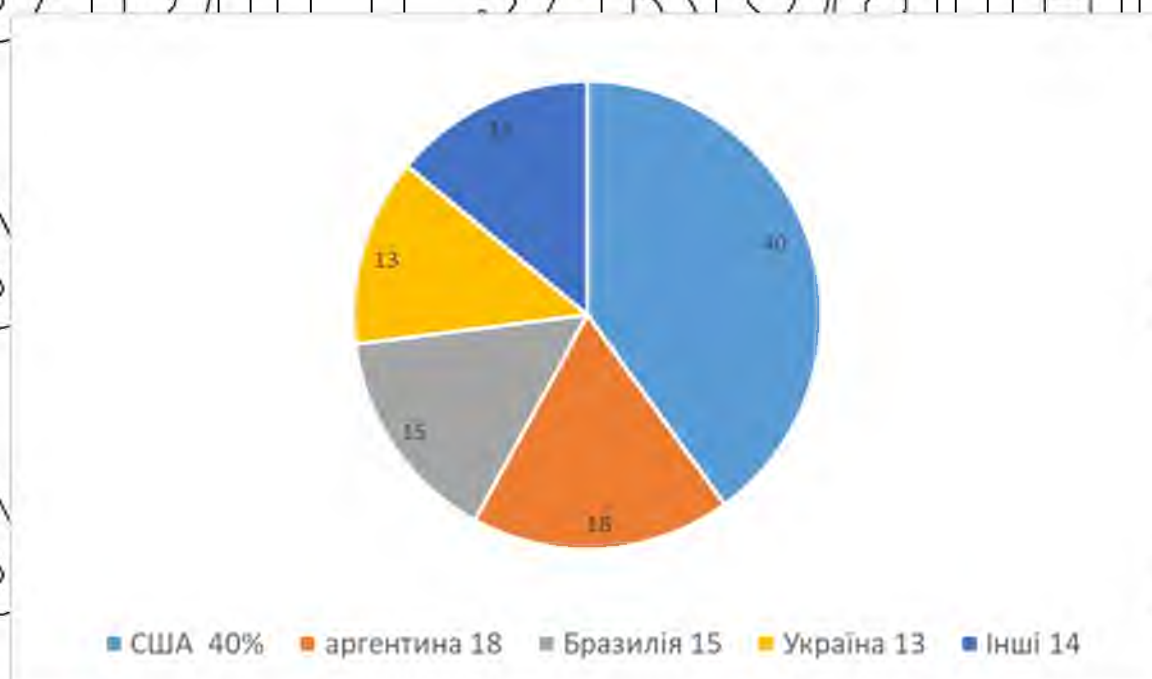


Рис. 1.2. Структура світового експорту кукурудзи.

На зовнішньому ринку було реалізовано 20 млн тонн кукурудзи, тоді як торік цей показник становив 30,5 млн тонн. В той же час інші країни виробники експортної кукурудзи збільшили пропозицію зерна качанистої на зовнішніх ринках. Наприклад, експорт кукурудзи, виробленої у США, склав 55 млн тонн що на 11% більше минулорічного сезону. Відповідні обсяги продажу Аргентина досягла 25 млн тонн, що більше минулорічних показників на 22%.

1.2 Наукові основи агротехнології вирощування кукурудзи

Кукурудза – одна з високопродуктивних культур. За короткий вегетаційний період вона формує більше органічної маси, ніж інші культурні рослини. Водний, температурний, світловий та поживний режими мають надзвичайно велике значення при вирощуванні кукурудзи, тому при настанні несприятливих погодьс-кліматичних умовах знижується кількість і маса зерен, особливо у верхівці качана. Сонячній енергії кукурудза потребує

значно більше, ніж зернові колосові та інші культури, а за її дефіциту (затінені місця, загушеність посівів, тривала хмарна погода) вегетаційний період цієї культури подовжується, а врожайність знижується [14,19]. Це

значною мірою призводить до погіршення якості зерна. Показником

високого врожаю є досягнення типового для кожного гібрида співвідношення

між зерном і листостеблової масою – індексу урожаю. Він у кукурудзи

на силос досягає 1, а у кукурудзи на зерно – може коливається в межах від

0,38 до 0,42. Доведено, що високий та низький вміст білка в зерні

передається при інцухті з покоління в покоління, як високо спадкова ознака,

проте вона потребує постійного контролю при доборі й розмноженні

високобілкових ліній [13].

Сіють кукурудзу з міжряддями 65–70 і відстанями між рослинами в

ряду 17–20 см на глибину 5–7 см. Норма висіву становить 20–26 г на 10 м².

Догляд включає знищення бур'янів, захист від шкідників [11].

Інтенсивність асиміляції CO₂ у кукурудзи значною мірою залежить від

інтенсивності освітленості. Оптимальне співвідношення листкової поверхні

до площі ґрунту, для кукурудзи на зерно становить 3–4 м². Отже, як

підсумок, можна сказати що американський фахівець окреслив фактори, які

визначають економічний успіх у вирощуванні культур (без урахування

захисту): хороша генетика; правильна сівба, в оптимальні строки; добре

налаштована техніка; розуміння потреб у живленні та правильне внесення

добрив [14].

1.3 Роль гібридного складу у формуванні високих врожаїв зерна кукурудзи

Важливу роль у підвищенні врожайності та покращення якості зерна

кукурудзи відіграє правильний добір гібридів для вирощування. Відповідно

до висновків вітчизняних науковців, протягом найближчих років весь

світовий приріст виробництва продукції рослинництва буде досягнуто за

рахунок селекції для розкриття їх корисних властивостей та якісних показників.

На сьогоднішній день іноземною селекцією створено низку нових високоврожайних гібридів кукурудзи. Вони різняться між собою морфологічними ознаками, біологічними властивостями, ступенем інтенсивності, якісними показниками, мають різний адаптивний рівень стійкості до несприятливих факторів зовнішнього середовища. Тож, потрібно диференційовано ставитися до підбору гібридів кукурудзи.

Особливого значення це набуває тепер, коли більшість господарств здатні забезпечити посіви високими дозами добрив та комплексним захистом рослин від шкідливих організмів [19, 21].

Адаптація рослин до нових умов середовища досягається завдяки модифікації та генотиповій мінливості, тобто шляхом перебудови комплексу фізіолого-біохімічних та морфо-анатомічних ознак самої рослини в онтогенезі і створення нових норм реакції в філогенезі [45].

Терміни «пластичність» та «стабільність» використовується для характеристики потенціалу модифікаційної та генотипової мінливості. Під час формування біологічної продуктивності та урожайності кукурудзи важливу роль, особливо в несприятливих умовах, відіграє активна екологічна стійкість рослин. За цих умов в селекційно-агротехнічних програмах підвищення екологічної стійкості сортів повино проглядатися не як самостійна ціль, а як засіб реалізації потенційної продуктивності.

Важлива роль у забезпеченні високих урожаїв зерна гібридів кукурудзи відіграє її пристосованість до умов до умов зовнішнього середовища. Різноманітність умов вирощування кукурудзи потребує певних екологічних характеристик гібридів кукурудзи. Створення форм, які здатні поєднувати високу потенційну продуктивність і генетично зумовлену стійкість чи пристосованість до різних ґрунтово-кліматичних умов є одним із головних завдань сучасної селекції [44].

Екологічна пластичність відображає здатність гібриду ефективно використовувати сприятливі зовнішнього середовища негоднью-кліматичних умов для стабільного формування високого рівня

урожайності. Особливо велике значення питання адаптивності гібридів має на сьогоднішній день, коли клімат стрімко змінюється, спричиняючи зменшення вологозабезпечення та нерівномірності їх випадання у регіонах, які раніше були сприятливі для землеробства. Для вирощування стабільних урожаїв зерна кукурудзи великого значення набувають сучасні гібриди, які

здатні в певних умовах забезпечувати високий рівень урожайності за низьких показників вологості під час збирання [52].

Тому, актуальними є вивчення і підбір сучасних гібридів з метою встановлення їх адаптивних властивостей у конкретних природно-кліматичних умовах, що є вкрай повноціним важливим фактором використання генетичного потенціалу і підвищення продуктивності гібридів зерна кукурудзи.

В міжнародній практиці існує декілька систем індексування гібридів за тривалістю вегетаційного періоду. В Україні загальноприйнятою є європейська система градації термінів стиглості гібридів кукурудзи за

показником ФАО (від англ. FAO – Food Agronomy Organization – Департамент сільського господарства та продовольства Організації Об'єднаних Націй). За цією класифікацією сортове різноманіття

розподіляється на 900 одиниць від 100 до 999. Умовно в групу ФАО 100-199 входять раностиглі гібриди, 200-299 – середньоранні, 300-399, 400-499 – середньопізні, 500 і більше – пізньостиглі гібриди. Для дізнання

оптимальних груп ФАО в умовах Південного Полісся України в Чернігівській області біло проведено дослід з різними групами стиглості та їх адаптивних здатностей. Створені селекціонерами гібриди кукурудзи забезпечують

стабільно високу врожайність на рівні 12т/га зерна за вологості 14-18, що дозволяє проводити збирання кукурудзи з мінімальною вологістю [24].

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, МЕТОДИКА ТА УМОВА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Місце розташування ТОВ «Агронадія»

ТОВ «Агронадія» розташоване в південно-західній частині Чернігівської області в Носівському районі в селі Рівчак Степанівка, та який розташований з сусідніми районами Ніжинським, Прилуцьким, Куликівським, Козелецьким, Бобровицьким Чернігівської області та зі Згурівським районом Київської області. Відстані від села до міста Носівка становить 15 км до найближчого запланованого 25 км, який знаходиться в місті Ніжин.

2.2 Ґрунти дослідної ділянки та їх характеристика

Територія господарства розташована на північній частині лісостепу. На території господарства основну кількість площ займають чорноземи типові малогумусні. Ґрунтоутворюючою породою є леси які характеризуються високим вмістом карбонату кальцію в яких відсутні небезпечні для сільськогосподарських рослин солей та оглеєння.

Леси відрізняються тим, що в них з'являється шаруватість таким чином на це впливає неоднорідний механічний склад. Механічний склад крупно-пилуватий-середньосуглинковий, з вмістом механічних часток (0,05-0,1) і складає 58% тоді як менше (0,001) 26%. Значний вміст мулистої фракції формує чорнозем типовий лучний малогумусний.

Гранулометричний склад спричиняє суттєвий вклад на повітряні, водно-фізичні, фізико-механічні, теплові властивості, поглинальну здатність, в залежності від гранулометричного складу ґрунту змінюються і умови обробки ґрунту, строки виконання польових робіт, норми та види добрив, та сівозміна наведено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Характеристика чорнозему типового малогумусового в ТОВ «Агронадія»

Показник	Значення
Назва ґрунту	Чорнозем типовий малогумусований
Вміст гумусу	2,7
pH	6,8
Гідрологічна кислотність	1,17
Об'ємна маса	1,2
Наявність карбонатів	+
Глибина орного шару	35
Рельєф	Рівнинний

Орний шар становить (0-35см) борошністо-грудочкуватий, пухкий. Відносний вміст агрономічно-цінних агрегатів розміром 10-0,25 мм становить 70%. В орному шарі повна вологоємність становить близько 45%, тоді як вологість стійкого в'язання 7,2% від маси ґрунту. Глибина залягання ґрунтових вод становить 7-7,5м.

Основною сільськогосподарського виробництва становить ґрунт. І основною метою є поліпшення його властивостей. Основними агротехнічними заходами в господарстві по підвищенню родючості спрямованні на раціонально-ефективне використання ґрунтовою вологи, виводження нових високо інтенсивних гібридів, раціональне внесення мінеральних добрив, по мірі можливості на підкислених полях вносити дефекат або гранульоване вапно[22].

На чорноземах типових малогумусованих основним заходом є створення оптимального орного шару ґрунту в якому будуть проходити всі

біологічні процеси росту та розвитку сільськогосподарської культури та буде накопичуватиметься волога.

Волога є одним з найосновніших факторів родючості ґрунту. А нагромадження та збереження вологи буде добре впливати на врожайність всіх сільськогосподарських культур.

Чорноземи типові добре реагують на внесення мінеральних добрив. З мінеральних добрив в першу чергу необхідно вносити фосфорні і азотні а вміст калію в чорноземах типових є досить достатньо і потрібно підтримувати на достатньому рівні. Вносить потрібно їх під основний обробіток ґрунту, стрічковим способом при посіві та під час вегетації проводити листкові підживлення для меншого виносу поживних елементів з ґрунту.

В цілому ґрунти господарства характеризуються доброю родючістю а проводивши агротехнічні заходи по поліпшенню родючості можна отримувати набагато кращі врожаї сільськогосподарських культур.

2.3 Агротехнічний аналіз кліматичних і погодніх умов до вимог

виращування кукурудзи

Господарство розташоване в південній частині Полісся. Зона Полісся характеризується теплим в певній мірі з достатньою кількістю опадів та достатньо теплою зимою з стабільним сніговим покривом з частими відлигами. Клімат впливає на процес ґрунтоутворення дією температур та вологи.

Температура з вологою суттєво впливають на такі процеси як фізичні, біологічні, біохімічні процеси створення ґрунтів. Всі ці фактори впливають на водопроникність, випаровуваність та водоутримуючу здатність, що досить сильно впливає на врожайність сільськогосподарських культур [31].

Середня багаторічна кількість опадів становить 530мм. В середньому кількість днів з опадами становить 110днів. Зима наступає в першій декаді

грудня, а стійкий сніговий покрив встановлюється з кінця грудня початку січня за середніми багаторічними даними було доведено – в таблиці 2.2

Таблиця 2.2

Середня кількість опадів по місяцях та їх розподіл, мм

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	За рік
2019	34	29	25	41	78	61	58	49	41	33	21	39	509
2020	31	18	17	32	89	92	17	21	33	68	32	65	515
2021	41	40	16	52	56	51	50	48	35	17			

На основі вище приведених даних по опадах можна зробити деякі короткі висновки, а саме те що опадів випадає менше за середньо багаторічне, але в межах норми що не є критично, але всежтаки необхідно більшу увагу приділяти до підбору більш посухостійких гібридів. Тривалість сніжного покриву становить близько 60 днів тоді як висота снігового покриву може досягати 35см в окремі роки, та 10-15 см в середньому по роках, а мінімальна 2-5см. Висота снігового покриву випадає випадає нерівномірно. Максимальна товщина промерзання ґрунту може досягати 70см, середня 40см, мінімально 10-15. У вигляді снігу випадає близько 30 % річних опадів, які при сприятливих водо поглинанні можуть забезпечувати запасами продуктивної вологи в ґрунті для отримання досить гарних врожаїв сільськогосподарських культур.

Зима характеризується нестійкою погодою під час якої відбувається тимчасові відлиги з температурою повітря +7С. Часто при відлигах

спостерігаються дощі. В окремі роки буває до 30 днів відлиги. Часті відлиги при глибокому замерзанні ґрунту інколи спричиняє до застою галіх вод так званих «водяних блюдець» що негативно впливає на озимі та на строки посіву ярих раніх культур.

Танення снігу розпочинається з кінця лютого початку березня і його тривалість може складати 14-17 днів. В цей період спостерігається найбільше зволоження орного шару ґрунту.

Сума температур за період коли середньодобова температура перевищує $+10^{\circ}\text{C}$ коливається в межах 2500-2650 $^{\circ}\text{C}$, а тривалість становить 145 днів. Згідно багаторічних даних Чернігівської метеорологічної станції середня багаторічна температура становить $6,6^{\circ}\text{C}$.

З таблиці чітко видно, що середня температура за 2020 рік різко зросла за діяльності кількох факторів таких як (глобальне потепління, чисельна вирубка лісів, збільшення викидів вуглекислого газу).

Найхолодніший місяць – січень, найтепліший – липень. Максимальним максимумом в 2021 році -29°C в лютому та $+38$ в липні. Останні весняні приморозки спостерігалися в 2 декаді квітня що негативно вплинуло на ріст і розвиток посівів (а саме кукурудзи). А перші заморозки були зафіксовані в 3 декаді вересня наведено в таблиці 2.3

Клімат є важливим фактором ґрунтоутворення. Із кліматом пов'язано забезпечення ґрунту енергією та вологою. Від кількості тепла та вологи особливостей їх добоого та сезонного розподілу залежить розвиток ґрунтоутворного процесу а наявність промерзання впливає на закінчення біологічних процесів в ґрунті.

Початком весни вважається дата стійкого переходу середньодобової температури через 0°C в сторону підвищення. Сама рання дата переходу температури через 0 спстерігалося в першій декаді березня. На початку весни зі значним підвищенням температури повітря починається руйнація стійкого снігового покриву. В літнь-осінній період переважають вітри північно-східного напрямку.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.3

Середньорічна температура повітря та розподіл по місяцях °С (за даними Чернігівської метеорологічної станції)

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	За рік
2019	-5,1	-3,3	4,0	4,1	12,7	14,8	17,9	18,2	11,7	6,8	0,9	-3,4	6,3
2020	-4,8	-7,1	3,0	4,7	13,3	15,4	18,3	17,8	14,1	5,7	-0,8	-2,3	6,5
2021	-6,2	-7,3	2,2	5,8	12,9	16,3	18,4	18,2	12,4				
Середня багаторічна	-7,7	-6,4	-1,1	7,9	14,9	16,2	19,2	12,8	13	6,6	0,6	-4,1	6,6

В окремі роки суховійні вітри сильно зашкоджують висушуючи ґрунти самим знижують врожайність, а відносна вологоємність знижується до 35%. На даний момент число днів без опадів різко збільшується до 25, а в деяких випадках може досягати і до 35 днів, що спричиняє до ретельного підбору гібридів та вологозберігаючих обробіток ґрунту. Осінь розпочинається з переходу середньодобової температури менше за 15°C, що спостерігається з середини вересня а в окремі роки в кінці вересня. Осінній період триває в середньому 75 днів. А перші заморозки можуть бути в середині або в кінці вересня[29].

На основі вище наведених даних по опадах та температурі можна зробити деякі висновки, а саме те що територія господарства має сприятливі погодно-кліматичні умови для вирощування сільськогосподарських культур.

НУБІП УКРАЇНИ

2.4. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили в 2021 році в ТОВ «Агронадія» на дослідному полі, що знаходиться в Чернігівській області Носівському районі селі Рівчак-Степанівка в зоні північного лісостепу.

Вихідним матеріалом для проведення досліджень було використано сертифіковане насіння (F1) гібридів кукурудзи іноземної селекції різних груп стиглості. Планування та проведення досліджень проводили згідно загальноприйнятих методичних рекомендацій, методик та навчальних посібників по основах наукових досліджень [33,30].

У випускній магістерській роботі були представлені результати двофакторного польового дослідження, в якому вивчали групу стиглості гібридів та адаптивність цих гібридів до ґрунтово-кліматичних умов в таблиці 2.4

Таблиця 2.4

Схема дослідження

Гібриди	Група стиглості ФАО		
	100-200	200-300	300-400
1	П7709 ФАО(190)	DKS3730 ФАО(280)	KWS Керберос ФАО(310)
2	PR39H32 ФАО(200)	DKS3623 ФАО(290)	Кобальт ФАО(320)

Дослідження проводили в одноразовій повторності з розміщення ділянок- посівна площа дослідних ділянок становила 6 га для кожного гібриду по 1 га.

Гібриди кукурудзи різних груп стиглості висівали в один день 5 травня при температурі ґрунту на глибині посівного ложа 5 см 9-10С, та та нормою висіву 77 тис. шт/га.

В процесі виконання роботи застосовували такі методи досліджень:

1) **Візуальний**- для виявлення фенологічних змін рослини кукурудзи;
 2) **Польовий**- для спостереження росту та розвитку рослин, породньо-кліматичними умовами навколишнього середовища та іншими досліджуваними чинниками;

3) **Вимірювально- ваговий** - для визначення біометричних показників росту та розвитку рослин (встановлення фотосинтетичної діяльності рослин, площі листя, фотосинтетичного потенціалу, параметрів структури врожаю, урожайності);

4) **Розрахунково-порівняльний** для економічної оцінки елементів технології вирощування кукурудзи.

Фенологічні спостереження проводили під час настання фаз розвитку рослин, а саме при проростанні насіння, сходів, появи 3-5 листка, 7 листків, 12 листків, цвітіння качанів, формування і досягання зерна молочної, воскової та фізіологічної стиглості. Початком фази вважали день, коли вона виявляється не менше як у 10% рослин, масовим настанням фази - день, коли вона була у 75% рослин. Крім того відмічали дати сівби та збирання врожаю.

Біометричні показники проводили протягом вегетаційного періоду рослин. Визначали висоту рослин, площу листкової поверхні, чисту продуктивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал.

Висоту рослин та площу асиміляційної поверхні листків визначали в основні фази росту та розвитку рослин кукурудзи шляхом проміру 10 типових закріплених рослин. Висоту рослин вимірювали до фази цвітіння від поверхні ґрунту до верху самого довгого листка, після фази викидання волоті - від поверхні ґрунту до верхньої кінцівки волоті

Облік густоти стояння рослин проводили у фазі 3-5 листочків на кожній ділянці гібриду

Площу листкової поверхні встановлюється лінійним методом з послідовним розрахунком за формулою

$$S = k \times l \times n$$

Де S - площа листа, см;

k - середній поправочний коефіцієнт, дорівнює 0,75;

l - довжина листка, см

n - ширина листка у найширшому місці, см

Врховуючи площу тільки у фізіологічно повноцінних листків у 10 рослин кожного гібриду.

Маса 1000 зерен - відбирали дві проби по 500 зерен в кожній. Фактичну вагу 1000 зерен проводили до прийнятого відсотка вологості.

Натура зерна - доведеного до кондиційної вологості, визначали в літровій турці.

Структура урожаю - аналіз зразків проводили перед збиранням урожаю. Зразки відбирали із пробних ділянок, закріплених для підрахунку густоти стояння. По зразках визначали кількість рослин, листків, качанів, висоту рослин, висоту кріплення нижнього качана, масу зерна з одного качана та масу тисячі зерен.

Збирання та облік урожаю проводили у фазі повної стиглості зерна вручну з кожної ділянки досліду ваговим методом. Вологість зерна кукурудзи, вихід зерна від урожаю качанів(30шт), які відбирали під час збирання окремо на кожній обліковій ділянці. Урожайність зерна гібридів кукурудзи перераховували на базову вологість 14%.

Економічну ефективність різних варіантів польових дослідів проводили згідно з методиками. Розрахунки здійснювали за фактичними витратами, передбаченими технології вирощування кукурудзи в умовах єрнігівської області. Для оцінки економічної ефективності використовували основні показники: собівартість, чистий прибуток, рівень рентабельності. Вартість одержаної продукції та агресурсів обрані за цінами, що фактично склалися у господарствах північного регіону України Чернігівської області в 2020-2021 роках.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ГРУПИ СТИГЛОСТІ

Без встановлення закономірностей росту й розвитку рослин кукурудзи в основні періоди її росту та розвитку за період вегетації, за різних умов вирощування, вивчення впливу природних та агротехнічних чинників на формування господарської цінної частини врожаю практично неможливо отримати високого рівня врожайності гібридів кукурудзи[3].

3.1 Фази росту й розвитку гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості

Фенологічні фази – це явища росту і розвитку рослин та її окремих органів, які регулярно і закономірно повторюються. Фенологічні спостереження за рослинами кукурудзи допомагають визначити найсприятливіший час для проведення весняно-польових робіт при даному ґрунту господарства та ґрунтово-кліматичних умовах. Фенологія також вивчає, які саме зміни проходять в розвитку рослинах кукурудзи під впливом зовнішнього середовища та допомагає дізнатися як і чому проходить розмноження тих чи інших шкідливих організмів[30].

На формування урожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості спричиняють дію багатьох факторів, що впливають на ріст і розвиток рослин. В зоні Південного Полісся України ключовим фактором виступає наявність позитивних температур на ранніх етапах розвитку рослин кукурудзи[27,28].

Розвиток рослин кукурудзи починається з проростання зернівки. Швидкість проростання залежить від декількох чинників: температури ґрунту, вологості ґрунту, кисню, генетичних особливостей гібридів кукурудзи. В умовах України тривалість періоду від сівби до сходів може

коливатися від 6 до 25 діб. Зокрема, в південному Поліссі даний період проходження становить в середньому 8-14 днів [26]

Головним чинником, який визначає швидкість появи сходів гібридів кукурудзи є температура ґрунту на глибині залягання насіння - 5см. Для більшості гібридів нижня межа температури, за якої починаються ростові процеси становлять 9-10 °С. За середньодобової температури ґрунту близько 13 °С сходи появляються через 20 днів після сівби, при 15 °С - через 10 днів, а при 19 °С – через 6-7 днів. Досвід показує, що оптимальним строком є сівба кукурудзи за настання середньодобової температури 13 °С.

За умов наростання тепла це зумовлює появу сходів уже через 11-12 днів [24].

Ріст та розвиток рослин культури відображають усю сукупність процесів взаємодії організму з факторами зовнішнього середовища, вони є основними процесами в рослинному організмі. При цьому проходять накопичення вуглецю за допомогою сонячної енергії, дихання, поглинання азоту й зольних елементів, засвоєння та випаровування води [25,26].

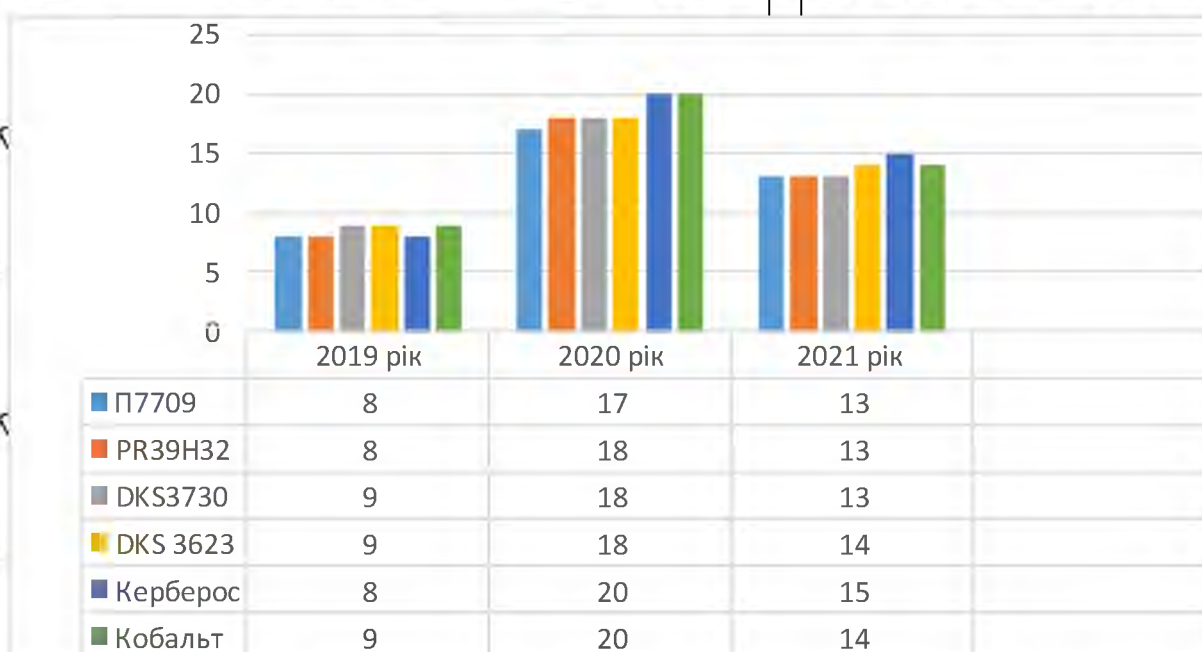


Рис. 3.1. Тривалість періоду сівби-сходів рослин гібридів кукурудзи, днів.

НУБІП України

Тривалість проходження фази сівби – сходи по роках дуже різнилася за причиною температурного режиму після сівби. Гібриди з меншим фео

краще переносять сівбу в прохолодній ґрунт і їм потребується менше днів

НУБІП України

для сходів. Тоді як кукурудза з більшим ФАО дуже різко відгукувалися на сівбу в прохолодній ґрунт. В 2019 році були сприятливі температурні режими і гібриди кукурудзи усіх груп стиглості майже однаково потрібно

днів для сходів. Тоді як в 2020 та 2021 році травень був прохолодний із

заливними дождями то сходи по дням різнилися в 2-3 дні.

НУБІП України

3.2 Висота рослин кукурудзи залежно від групи стиглості

Створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин є головним

НУБІП України

завданням під час розробки сортової агротехніки. Для обґрунтування агротехнічних рекомендацій по вирощуванню високих врожаїв кукурудзи ми вивчали динаміку лінійного росту рослин та їх біометричні показники.

Ростові процеси рослин кукурудзи досить важливі з точки зору

НУБІП України

формування надземної маси, та максимальної продуктивності. Рослини культури мають обмеження процесів росту, які істотно залежать від генетичних особливостей кожного гібриду, а також обумовлені впливом агротехнічних і метеорологічних умов. За коливаннями добового приросту

рослин у висоту за міжфазними періодам та, в цілому, за вегетаційний

НУБІП України

період можливо визначити вплив різних факторів на продуктивність рослин кукурудзи.

Висота рослин є важливою ознакою рослин кукурудзи, що має

біологічне та технологічне значення, а також грає велику роль при

НУБІП України

формуванні високопродуктивних посівів кукурудзи. Даний показник фізіологічно пов'язаний з групою стиглості гібридів – на рослинах більшої

висоти формується і більша кількість листків, що опосередковано впливає на фотосинтетичну активність посівів [6].

Біометричні параметри кукурудзи вимірюються на ділянках досліду в двох несуміжних повтореннях. За коливаннями добового приросту рослин у висоту визначали вплив окремих факторів на продуктивність процесів.

Таблиця 3.1

Динаміка висоти рослин кукурудзи за фазами розвитку залежно від факторів досліду, см

Фактор А, група стиглості ФАО	Фактор В, гібрид	Фази розвитку рослин			
		7 листків	12-13 листоків	Цвітіння качанів	Молочна стиглість зерна
100-200	П7709	32,2	135,4	217,4	223,5
	PR39H32	34,1	137,8	218,1	225,1
200-300	DKS3730	38,8	143,9	231,1	244,3
	DKS3623	41,4	154,2	244,9	255,9
300-400	KWS Керберос	45,3	148,9	255,5	265,1
	Кобальт	46,2	150,2	244,2	256,1

З таблиці бачимо, що висота рослин культури змінювалась залежно від групи стиглості гібридів кукурудзи. Рослини гібриду KWS Керберос мали максимальну висоту 265,1см тоді як гібрид П7709 мав найнижчу висоту 223,5см.

Під час проведення вимірів рослин кукурудзи у фазу 7 листків, в 2021 році висота варіювалась залежно від факторів досліду в межах 32,2-46,2см.

Максимальну висоту 46,2 мав гібрид Кобальт. У фазу 12-13 листків максимальні значення мали рослини гібриду DKS3623 з висотою 154,2см. У фазу звітіння качанів максимальну висоту мали рослина гібриду DKS3623 244,9см. У фазу молочної стиглості зерна максимальну висоту мали рослина гібриду KWS Керберос 265,1см.

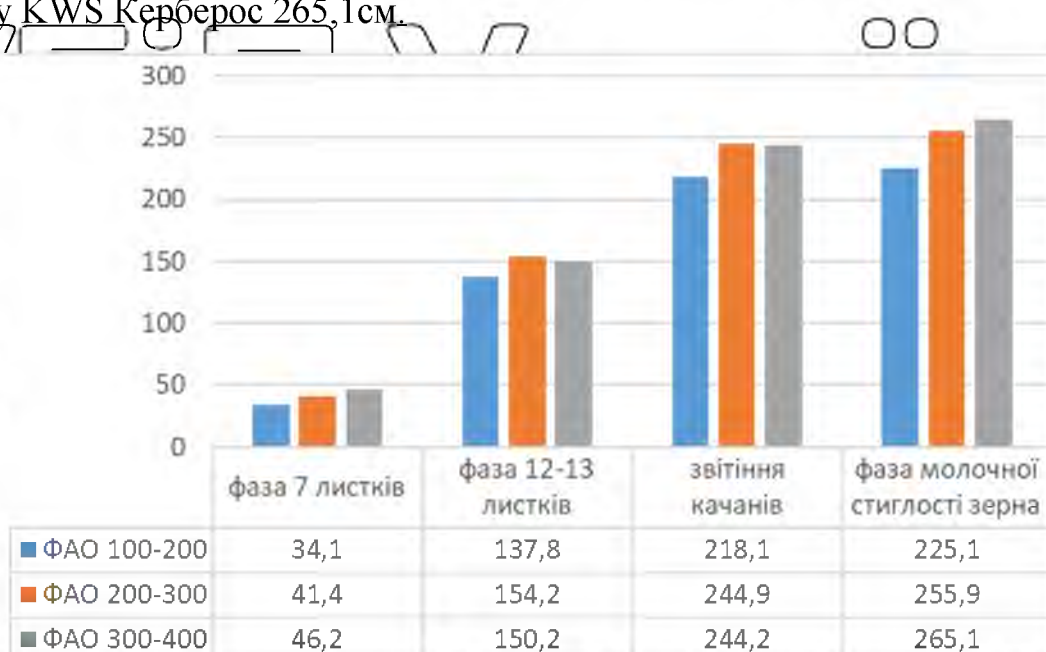


Рис. 3.2. Висота рослин кукурудзи за фазами розвитку в залежності від групи стиглості ФАО

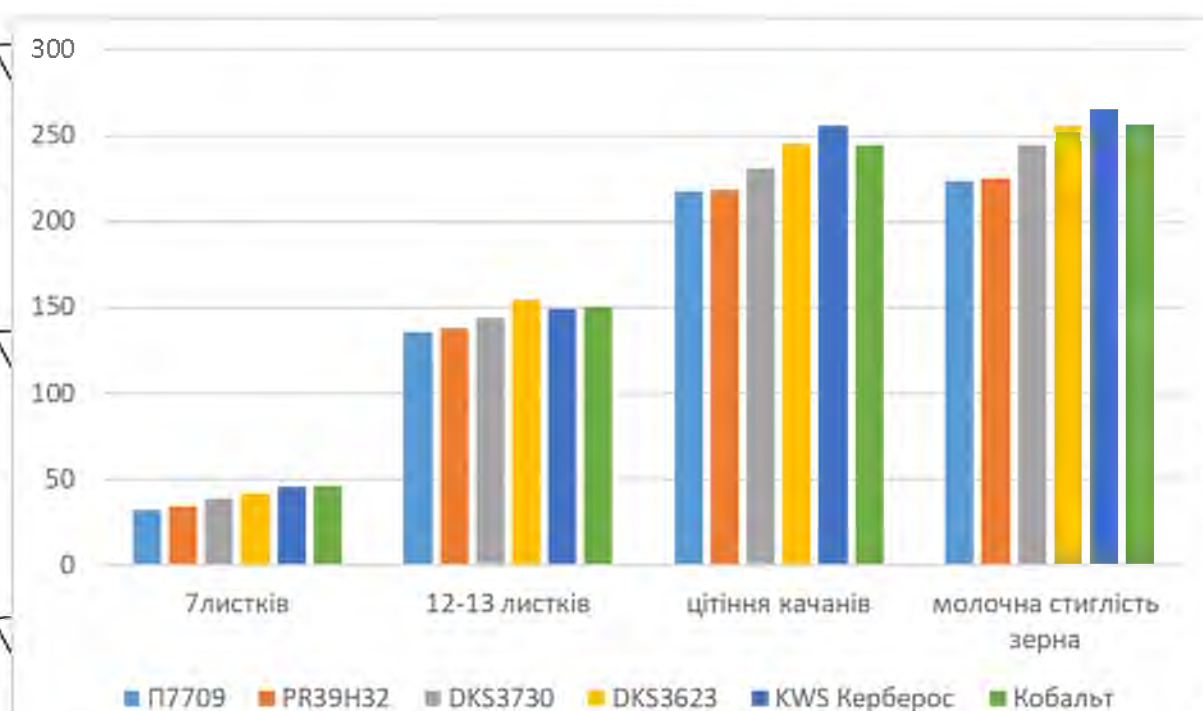


Рис. 3.3. Динаміка висоти рослин кукурудзи залежно від групи стиглості

Висота рослин є досить константним показником, що визначається генотипним чинником. Динаміка висоти рослин рослин гібридів кукурудзи в процесі вегетації мала свою особливість. Так за результатами біометричних вимірювань в основні фази росту визначено, що найбільшу висоту на всіх варіантах досліджу рослини мали за групою ФАО 300-400. Максимальний показник висоти рослин кукурудзи, в середньому, за весь термін проведення досліджень 265,1 см встановлено за ФАО 310.

Група стиглості гібрида специфічно впливала на висоту рослин на різних етапах їх розвитку. Це пояснюється реакцією гібридів на погодні умови, високу температуру і низьку вологість повітря що стало причиною відмінностей показнику висоти рослин в період активної вегетації посівів.

Рослини гібриду П17709 в середньому за 2021 рік мали найбільш низькі показники висоти за всіх фаз розвитку, що становили за період вегетації 32,2-223,5 см.

3.3 Динаміка накопичення вегетативної маси рослин кукурудзи

Дослідженнями науковців доведено, що на накопичення сирової маси рослин кукурудзи великий вплив мають елементи технології вирощування, в тому числі групу стиглості кукурудзи. Разом з тим вміст сухої речовини у надземній частині кукурудзи у фазу цвітіння складає 32-38%, молочної стиглості зерна збільшується до 42-50%, фізіологічної стиглості зменшується до 37-43% [7].

Такі закономірності спостерігали і в процесі проведення наших досліджень за гібридами різних груп стиглості. В результаті проведення польових досліджень в 2021 році спостерігали послідовне збільшення сирової маси за мірою росту та розвитку кукурудзи.

Максимальних значень показник накопичення зеленої маси досягнув у фазу молочної стиглості зерна. Порівняння виходу сирової маси гібридів у фазу молочної стиглості зерна дозволило виявити чітк тенденцію із збільшенням виходу сирової маси гібридів біль пізньостиглих груп стиглості

KWS Керберос та Кобальт. Найбільш висока продуктивність рослин щодо формування зеленої маси була на варіанті гібриду KWS Керберос 51,8 т/га

У фазу фізіологічної стиглості на усіх варіантах досліді зафіксовано зниження виходу зеленої маси, що пояснюється перерозподілом пластичних

речовин з вегетативних органів в репродуктивні, головним чином, для

формування зерна. Найбільше значення показника виходу зеленої маси 41,3 т/га відмічає гібрид KWS Керберос, що наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Динаміка накопичення сирової маси рослинами кукурудзи т/га

Фактор А група стиглості	Фактор В гібрид	Фази розвитку рослин				
		7 листіків	12-13 листіків	Цвітіння качанів	Молочна стиглість	Фізіологічна стиглість
100-200 ФАО	ТІ7709	3,61	16,9	34,9	49,3	39,3
	PR39H32	3,53	17,2	36,1	49,7	39,6
200-300	DKS3730	3,65	17,6	37,3	51,1	39,8
	DKS3623	3,63	17,4	37,9	51,4	40,1
300-400	KWS Керберос	3,89	19,6	39,6	51,8	41,3
	Кобальт	3,78	18,9	39,3	51,3	40,7

Динаміка процесів накопичення сухої речовини практично повністю співпадає з тенденціями, які були виявлені під час аналізу показників

приросту сирової маси гібридів кукурудзи. Проте наприкінці вегетації в міжфазній період від молочної до фізіологічної стиглості відмічене підвищення речовини з одиниці площі.

3.4 Динаміка наростання сухої речовини рослинами кукурудзи

На ранніх етапах вегетаційного періоду процес накопичення сухої речовини рослинами кукурудзи відбувається дуже повільно. Так у фазу 7 листків, в середньому за рік долідження даний показник складав 0,83-0,91 т/га, залежно від гібриду кукурудзи. Надалі особливо, в період інтенсивного лінійного росту приріст сухої речовини значно збільшився (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Динаміка наростання сухої речовини рослинами кукурудзи, т/га

Фактор А група стиглості ФАО	Фактор В Гібрид	Фази розвитку рослин				
		7 листків	12-13 листків	Пвітіння качанів	Молочна стиглість зерна	Фізіологічна стиглість
100-200	П7709	0,83	5,19	12,05	17,10	21,07
	PR39H32	0,84	5,31	12,43	17,62	21,8
200-300	DKS3730	0,84	5,60	18,17	18,16	21,98
	DKS3623	0,91	5,71	18,52	18,32	22,03
300-400	КWS	0,93	5,92	18,94	19,51	22,43
	Керберос					
	Кобальт	0,91	6,21	18,79	18,98	22,21

Так, у фазу пвітіння качанів маса сухої речовини рослин гібриди кукурудзи П7709 та PR39H32 мали від 12,05 до 12,43 т/га. Тоді як інші гібриди з більшою групою ФАО мали від 18,17 до 18,94 т/га.

Показники сухої речовини кукурудзи максимальними були у фазу фізіологічної стиглості, тим самим відрізнялись від показників сирої маси, максимальні значення якої спостерігали у фазу молочної стиглості зерна. В середньому, за період проведення досліджень, в період фізіологічної стиглості зерна, максимальну масу сухої речовини мали рослини кукурудзи гібриду KWS Керберос, значення даного показнику залежало від варіантів дослиду варіювали в межах 21,07- 22,43т/га.

3.5 Динаміка наростання площі листкової поверхні кукурудзи

Фотосинтез – основне джерело формування біомаси рослин, яке забезпечує енергією всі процеси росту. Монохроматичні сонячні випромінювання в складі видимого спектру по різному впливають на фотосинтетичний апарат. Ультрафіолетове випромінювання має стерилізуючу, мутагенну і бактерицидну дію, інфрачервоне – теплову. Це необхідно сприймати до уваги при вирощуванні сільськогосподарських культур [47].

Рослини поглинають випромінювання, що знаходиться в діапазонах видимої частини спектра (довжина хвилі від 380 до 720 нм). Це є так звана ФАР (фотосинтетично активна радіація). У межах 400-700 нм вона поглинається хлорофілом рослин у присутності каротиноїдів. На 1 га посіву за вегетаційний період, залежно від кліматичної зони, величезна кількість ФАР від 4,19 до 6,29 млрд Дж/га. Велике значення для продуктивної роботи посіву як фотосинтезуючої системи має оптимізація теплового, водного, повітряного та поживного режимів.

Для оптимального фотосинтезу посіви кукурудзи повинні мати певну площу листкової поверхні, яка виступає як засіб нагромадження пластичних речовин для формування врожаю зерна. Надлишкова листкова поверхня не сприяє високій врожайності культури, оскільки частина листків затінюється верхнім ярусом. Затінена частина листків не лише не

дає продуктивної віддачі, а й посути використовує вологу, яка є в дефіциті та багато поживних речовин.

Щляхом спостережень за динамікою формування площі листкової поверхні визначено, що цей показник істотно змінювався за фазами розвитку рослин.

Проведеними дослідженнями доведено, що наростання площі листкової поверхні кукурудзи значно збільшується з ростом і розвитком рослин кукурудзи. На початку вегетації рослин площа листкової поверхні була практично однаковою на всіх досліджуваних гібридах, і коливалася в межах 2,80–4,18 тис. м². Проте вже у фазу 12-13 листків було зафіксоване зростання даного показника в 6-8 разів, порівняно з аналогічним показником у фазу 7 листків (рис. 3.4).

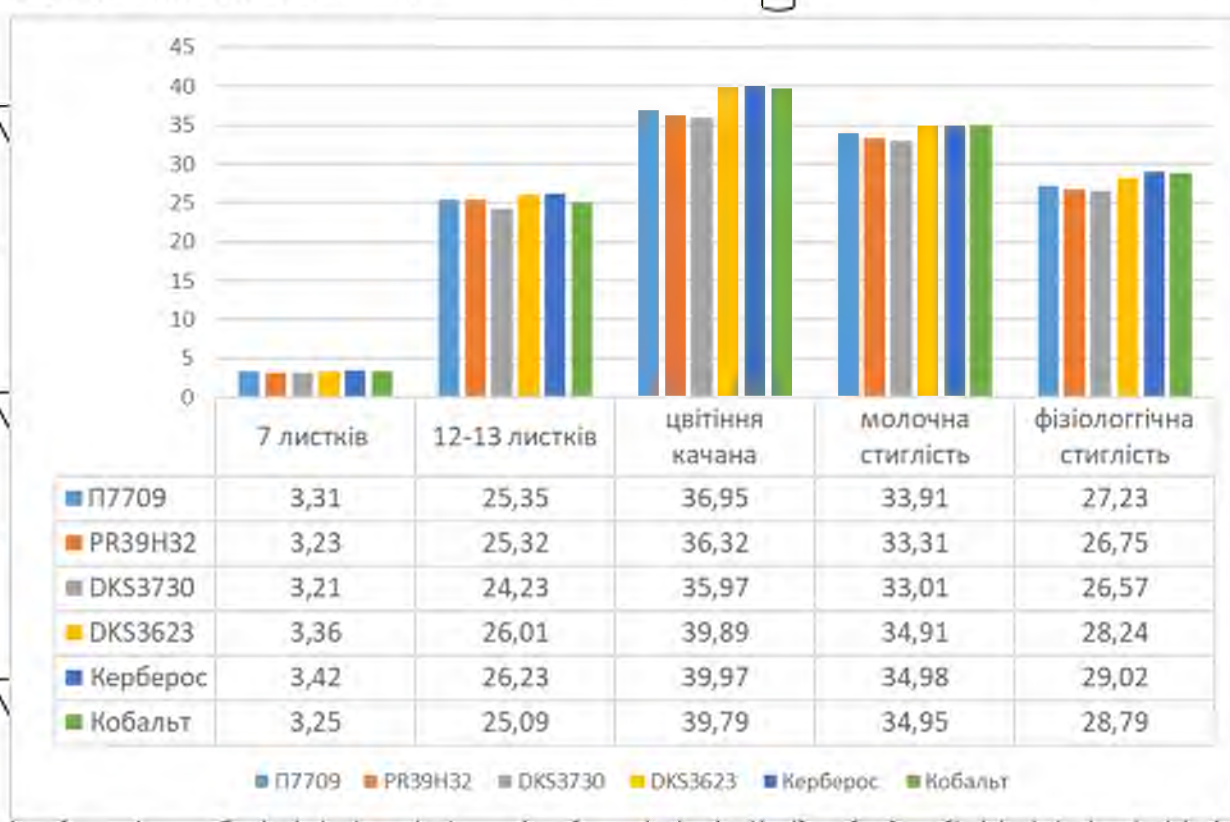


Рис. 3.4. Динаміка наростання площі листкової поверхні кукурудзи залежно від групи стиглості

Максимальні значення площі листкової поверхні на всіх варіантах дослідження спостерігали у фазу цвітіння качанів. Найбільшим цей показник

був 39,97 гібрид Керберс. Так у фазу молочної стиглості зерна площа листкової поверхні в середньому складав 33,01-34,98 тис. м² у період фізіологічної стиглості 26,57-29,02 тис. м².

Зниження площі листової поверхні пояснюється відмиранням листя наприкінці вегетаційного періоду та переходом пластичних речовин для формування зерна кукурудзи[44].

3.6 Фотосинтетична діяльність гібридів кукурудзи різної групи стиглості

Фотосинтез є основним процесом створення органічної продукції в природі шляхом перетворення сонячної енергії, на енергію хімічних сполук.

На частку органічних сполук, створених у ході фотосинтезу, приблизно 85 % загальної біомаси рослинного організму. Тому, зміна сухої маси може досить об'єктивно проявлятися на асиміляційній діяльності рослин. Саме цей показник є в основі методу визначення чистої продуктивності фотосинтезу [20].

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) відображає ефективність агротехнічних заходів вирощування та являє приріст сухої маси рослин у грамах за певний період часу (доба), віднесений до одиниці листової поверхні. Її розраховують періодичним добором проб рослин, у яких визначають загальну масу, масу окремих органів і площу листків. Відомо, що продуктивність істотно залежить від площі листкової поверхні рослин, яка регулюється створенням оптимальної структури посіву. Це в свою чергу обумовлює основну задачу величини асиміляційної поверхні - вона повинна повністю покривати поверхню ґрунту впродовж вегетаційного періоду рослин[21].

Однією з ефективних можливостей більш повного використання фотосинтетично активної радіації є забезпечення прискореного розвитку листового апарату вже на початку вегетаційного періоду за рахунок

використання факторів інтенсифікації, зокрема підбір оптимальних груп стиглості для даної ґрунтово- кліматичної зони [43].

Аналіз результатів проведених нами експериментальних досліджень свідчать про те, що чиста продуктивність фотосинтезу істотно змінювалася залежно від фаз розвитку рослин кукурудзи.

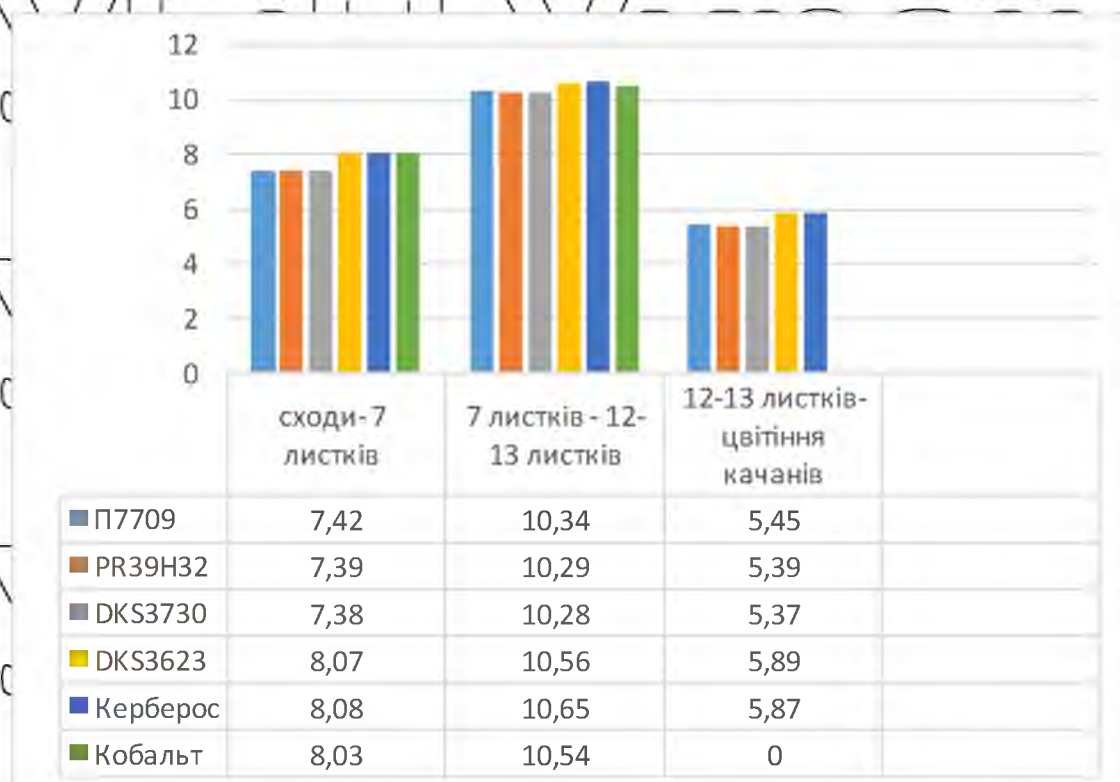


Рис. 3.5. Динаміка чистої продуктивності фотосинтезу рослин кукурудзи, г/м² за добу

Використання для сівби гібридів кукурудзи різних груп стиглості, також дозволило виявити тенденцію до зростання показника ЧПФ при переході від ранньостиглих груп до більш пізніх. Істотні коливання цього показника були зафіксовані вже на початку вегетації у міжфазних періодах (сход - 7 листків) [42].

РОЗДІЛ 4

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ В ЗАЛЕЖНОСТІ
ВІД ҐРУНИ СТИГЛОСТІ

4.1 Структура врожаю кукурудзи залежно від групи стиглості.

Важливим етапом магістерської роботи є аналіз структури врожаю. Його вивчення і аналіз надають можливість встановити зв'язок між елементами технології вирощування та особливостями росту й розвитку рослин, специфікою використання ними природних та кліматичних факторів, перебігом продукційного процесу і формування кількісних показників врожаю, ступенем розкриття потенціала гібриду кукурудзи різних груп стиглості. Під час вивчення структурних параметрів урожаю культури слід мати на увазі, що першочергове значення тут матиме генотип гібридів кукурудзи. Технологічні прийоми вирощування не здатні чинити вирішальний вплив на показники, обумовлені видимими та сортовими особливостями рослиного організму[32]. В основі зміни структури врожаю під впливом агротехнології лежить різний рівень розкриття закладеного селекціонерами потенціалу гібриду кукурудзи та за рахунок реалізації технологічних факторів[44,43].

Одним із важливих, показників структури врожаю кукурудзи є вихід зерна з качана. Високий вихід якісного зерна підвищує економічну ефективність. Крім того, показник є опосередкованим маркером інтенсивності агротехнології, оскільки краща озерненість качана свідчить про більш широке розкриття біологічного потенціалу кукурудзи та здатна задовольняти її вимоги до умов росту та розвитку культури [45].

Одним з найважливіших факторів структури врожаю, є густина стояння рослин на момент збирання дослідної культури. При закладанні досліду всі гібриди висівалися з однією густиною 77,5 тис/га, однак частина рослин не зійшла інша постраждала та загинула під час вегетації. Під час

досліді проводили облік густоти стояння рослин кукурудзи в три фази росту (3 листочки, цвітіння качанів та повна фізіологічна стиглість перед збиранням) [46].

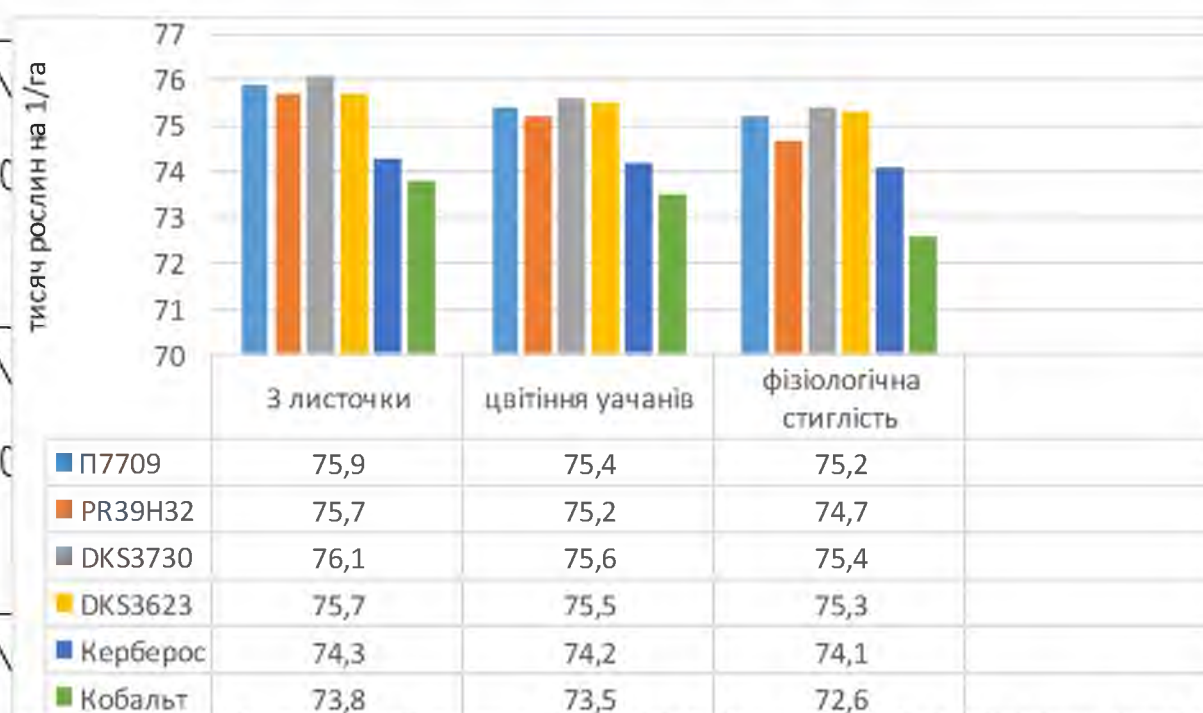


Рис. 4.1. Густота стояння рослин залежно від групи стиглості, тис.

тис./га

Як можемо побачити P7709, PR39H32, DKS3730, DKS3623 має незначне зниження густоти стояння, тоді як гібрид Керберос дуже негативно відгукнувся на прохолодну сиру весну та відбулося значне зниження густоти після посіву до 74,3 тис/га. Гібрид Кобальт також негативно відгукнувся на прохолодну весну і густота стояння у фазу 3 листочків становила 73,8 тис/га при сівбі в 77,5 тис/га, а також гібрид був не толерантний до вилягання та до кукурудзяного стеблевого метелика який значно знизив густоту стояння до 72,6 тис/га. Отже можна зазначити що гібриди з більшим ДАО при несприятливих погодних умовах на весні мають гіршу схожість.

Максимальний вихід зерна з качана був у гібридів Керберос 605,7 зерен та DKS3623 575,1. Мінімальний вихід зерна з качана був у гібрида DKS3730 454,4 зерен.

Таблиця 4.1

Структурні елементи врожаю кукурудзи залежно від групи стиглості

Фактор А група стиглості ФАО	Фактор Б гібриди кукурудзи	Кількість, шт.		
		рядів	зерен у ряду	зерен у качані
100-200	П17709	14,1	35,9	506,2
	PR39H32	14,3	36,4	520,52
200-300	DKS3730	14,4	32,1	454,4
	DKS3623	15,5	37,1	575,1
300-400	Керберос	16,2	37,4	605,7
	Кобальт	14,5	34,6	501,7

Таблиця 4.2

Маса 1000 зерен, діаметр та довжина качана кукурудзи залежно від групи стиглості

Фактор А група стиглості ФАО	Фактор Б гібриди кукурудзи	Маса 1000 зерен, г	Діаметр качана, см	Довжина качана, см
100-200	П17709	220	4,1	21,2
	PR39H32	204	4,3	22,2
200-300	DKS3730	290	4,4	21,8
	DKS3623	240	5,8	24,7
300-400	Керберос	277	6,2	26,7
	Кобальт	325	5,9	25,9

Найкращу масу 1000 зерен має гібрид Кобальт 325 г, що є генотиповою особливістю гібрида, тоді як найгіршу масу тисячі має гібрид PR39H32. З таблиці можна побачити тенденцію зі збільшенням групи стиглості ФАО маса тисячі збільшується та велику ролі відіграє генотипна особливість гібридів кукурудзи.

4.2 Урожайність гібридів кукурудзи за різних груп стиглості

Зі збільшенням валових зборів зерна кукурудзи основна частка впливу належить генетиці рослин – близько 50%. Друге місце посідають агротехнічні прийоми вирощування кукурудзи 30% та третє погодньо-кліматичні умови 20% [16,50].

Метою вивчення вже існуючих і розробки сучасних, нових агротехнологій є поліпшення умов росту, розвитку та продуктивності сільськогосподарських культур для отримання стабільно-високих врожаїв [47]. (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Урожайність гібридів кукурудзи за період 2019-2021 рр.

Рік	Гібрид					
	П17709	PR39H32	DKS3730	DKS3623	KWS Керберос	Кобальт
2019	8,4	7,8	9,8	10,8	15,3	12,4
2020	7,9	7,5	8,5	9,4	9,2	7,2
2021	8,1	7,9	9,7	10,4	12,4	11,8
Середня врожайність	8,1	7,7	9,3	10,2	12,3	10,5

При цьому варто враховувати конкретні агровиробничі умови, оскільки технології однієї культури у різних зонах, за різного забезпечення

природними, матеріально-технічними, трудовими та фінансовими ресурсами різної культури землеробства будуть значно відрізнятися [17].

За результатом проведеного польового дослідження в 2021 році із вивчення адаптивності гібридів кукурудзи в умовах Чернігівської області було встановлено що досліджувані елементи технології вирощування мали суттєвий вплив на врожайність гібридів кукурудзи [47].

4.3. Пластичність та стабільність досліджуваних гібридів кукурудзи

Визначення стабільності та пластичності прояву урожайності та інших елементів продуктивності ґрунту основане на методиці Еберхарта і Рассела. За методикою розраховуються коефіцієнти погодних умов року залежно від наявних даних, а далі фактичний рівень урожайності множить на коефіцієнт умов року, а отримані результати підсумовують по кожному варіанту. Далі визначається коефіцієнт регресії (пластичність) – якщо він нижчий одиниці, то гібрид/сорт є низькопластичним по прояву цільової ознаки, а якщо перевищує – то високопластичним [52].

Високий коефіцієнт регресії не завжди свідчить про стабільний прояв пластичності, тому потрібно розраховувати Варіансу стабільності, або просто стабільність. Варіанса стабільності це сума квадратів відхилень фактичної урожайності від очікуваної, тобто чим далі цей показник від нуля, тим нестабільнішою є ознака. Стабільність залежить від пластичності, тому серед гібридів з схожими показниками коефіцієнту регресії (пластичність) та урожайності перевагу слід надавати тому, у якого варіанса стабільності нижча, тобто відхилення фактичної врожайності від очікуваної буде меншим.

Урожайність кукурудзи в останні три роки суттєво варіювала (табл. 4.4). Найвища врожайність в середньому по дослідженню формувалася в 2019 році – 10,8 т/га, а в 2020 і 2021 роках відповідно становила 8,3 та 10,1 т/га. Різні групи гібридів також по різному реагували на погодні умови і як показав

експеримент – більш пізньостиглі гібриди формували вищу врожайність незалежно від умов. Хоч в середньому за 3 роки між врожайністю всіх гібридів була суттєва різниця, але в окремі роки між певними гібридами в межах групи стиглості вона не спостерігалася.

Таблиця 4.4

Пластичність та стабільність урожайності гібридів кукурудзи за період 2019–2021 рр.

Група стиглості (ФАО)	Гібрид	Урожайність					b _i *	S _i ² *
		2019	2020	2021	Середнє за 3 роки	група		
100–200	П7709	8,5	7,8	8,1	8,1	7,9	0,25	0,22
	PR39H32	8,4	7,0	7,9	7,7		0,54	1,00
200–300	DKS3730	9,8	8,5	9,7	9,3	9,8	0,54	0,99
	DKS3623	11,8	8,5	10,4	10,2		1,25	5,38
300–400	KWS Керберос	15,1	9,5	12,4	12,3	11,4	2,09	15,1
	Кобальт	11,4	8,3	11,8	10,5		1,34	6,19
Середнє		10,8	8,3	10,1	9,7	X	X	X
НР ₀₅		0,5	0,3	0,4	0,3	0,5	–	–

*Примітка. b_i – пластичність, S_i² – стабільність

В групі ранньостиглих гібридів найвища врожайність за три роки була у гібриду П7709 – 8,1 т/га, тоді як в конкурента PR39H32 вона була на рівні 7,7 т/га. Гібрид П7709 характеризувався низьким коефіцієнтом регресії – 0,25, що свідчить про низьку пластичність по врожайності, варіанса стабільності (стабільність) 0,22 свідчить про постійність прояву такої ознаки.

Гібрид PR39H32 також є низькопластичним, але вища варіанса стабільності вказує на суттєве коливання врожайності під дією умов середовища. В 2019 та 2021 році урожайність П7709 несуттєво перевищувала PR39H32, але в 2020 році гібрид PR39H32 формував суттєво менше зерна (7,0 т/га проти 7,8

т/га у П17709). З огляду на низьку пластичність обох гібридів перевагу слід надавати П17709, що має вищу стабільність врожайності і реалізацію потенціалу продуктивності в різних умовах.

В групі середньоранніх гібридів (FAO 200–300) DKS3730 є низькопластичним (коефіцієнт регресії – 0,54), тоді як DKS3623 високопластичним (коефіцієнт регресії – 1,25). В середньому врожайність гібриду DKS3623 (10,2 т/га) є суттєво вищою ніж в DKS3730 (9,3 т/га), але в 2020 році між ними майже не було різниці. Висока пластичність DKS3623 робить його фаворитом в групі середньоранніх гібридів, оскільки в гірші роки він на одному рівні з конкурентом, а при покращенні умов суттєво підвищує врожайність, втім характеризується низькою стабільністю (варіанса стабільності 5,38), тому пріоритет врожайності не завжди пропорційний покращенню умов вирощування.

Гібриди середньостиглої групи (FAO 300–400) характеризуються високою пластичністю (більше 1,00) врожайності, але нестабільним її проявом. Найвища середня врожайність в групі і досліді була у гібриду KWS Керберос – 12,3 т/га, але стабільність її прояву найнижча серед всіх гібридів (варіанса стабільності – 15,1), тому що 2019 і 2021 роки за вологозабезпеченням були майже однаково сприятливими для формування врожаю кукурудзи, але в 2019 середня врожайність була 15,1 т/га, а в 2021 р. – 12,4 т/га. KWS Керберос формував також найвищу врожайність в несприятливий 2020 рік (9,5 т/га), тому є найкращим варіантом для збільшення посівних площ серед досліджуваних гібридів. Урожайність гібриду Кобальт в середньому за три роки становила 10,5 т/га, що несуттєво перевищує показники DKS3623, проте в окремі роки була суттєво вищою.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА УМОВИ РІЗНОЇ ГРУПИ СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розробка комплексу агрономічних заходів, які забезпечують високу урожайність гібридів кукурудзи, мають бути економічно обґрунтованими.

Рекомендувати будь-яку технологію як ефективну спираючись на збільшення врожайності є недостатньо. Потрібно звичайно враховувати частку витрат та їх збільшення за впровадження у дане виробництво покращеної технології вирощування кукурудзи[41].

Розрахунок умовно чистого прибутку розраховують як різницю між вартістю продукції та витратами на її вирощування. Визначення економічної доцільності поліпшення технології вирощування культур проводиться методом економічного аналізу.

Як свідчать наші дослідження при підборі гібридів кукурудзи з різною групою стиглості були значно різні рівні врожайності, які забезпечили надійну рентабельність виробництва та вони повністю компенсують витрати виробництва зерна кукурудзи[52,51].

Розрахунок економічної ефективності вирощування різних гібридів кукурудзи різних груп стиглості дає змогу оцінити ефективність даного елемента технології вирощування кукурудзи в умовах Чернігівської області.

Проведений аналіз ефективності гібридів кукурудзи в 2021 році показав в повній мірі відмінності економічних характеристик даних гібридів. Висівання більш пізніх гібридів при зростанні вартості валової продукції забезпечило отримання вищих показників чистого прибутку, та при зростанні вартості валової продукції забезпечило отримання вищих показників чистого прибутку.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи за різних груп стиглості

Група стиглості ФАО	Обробка насіння	Урожайність, т/га	Всього витрат, грн./га	Вартість валової продукції, грн.	Собівартість 1 т, грн.	Прибуток, грн.	Рентабельність, %
100-200	П17709	8,1	20341	48600	2511	2859	138,9
	PR39H32	7,9	20555	47400	2601	26845	130,6
200-300	DKS3730	9,7	21847	58200	2525	36353	166,4
	DKS3623	10,4	21893	62400	2105	40507	185,0
300-400	KWS Керберос	12,4	23223	74400	1872	51177	220,4
	Кобальт	11,8	22353	70800	1894	48447	216,7

За вирощування гібриду KWS Керберос були вищі показники прибутку та вищий рівень рентабельності порівняно з іншими гібридами. Рівень рентабельності склав 220,4% що є найбільш рентабельним гібридом кукурудзи серед досліджуваних гібридів.

Найнижча рентабельність вирощування спостерігалася у гібрида PR39H32, яка склала 130,6%.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВОК

Дослідження були спрямовані на встановлення адаптивності гібридів різних груп стиглості за вирощування в умовах Південного Полісся України в Чернігівській області, дозволили виявити основні умови формування продуктивності культури та на їх основі зробили наступні висновки.

1. Вирощування сучасних високоврожайних гібридів кукурудзи різних груп стиглості можна вивчено ствержувати що є одним з найважливіших факторів формування продуктивності кукурудзи на зерно і знаходиться в залежності від ґрунтових та кліматичних умов зони, агротехніки вирощування та морфолого-біологічних особливостей рослин культури.

2. Було встановлено, що на тривалість проходження окремих фаз розвитку рослин гібридів кукурудзи найбільшу частку впливу здійснювала група стиглості. Це чітко вказує на генотипову визначеність ознак, яка має високу середовищну стабільність.

3. Найбільшу висоту рослини гібридів кукурудзи різних груп стиглості на всіх варіантів досліду мали гібриди з більшим числом ФАО. Найменші показники висоти мав гібрид П7709 з висотою рослин 223,5. Найвищі показники були в гібрида KWS Керберос з висотою рослин 265,1.

4. Максимального значення показник накопичення зеленої маси досягнув у фазу молочної стиглості зерна. Найвищої продуктивності рослин щодо формування зеленої маси була в гібрида KWS Керберос і становив 51,8 т/га.

5. В середньому, за період проведення досліджень, в період фізіологічної стиглості зерна, максимальну масу сухої речовини мав гібрид KWS Керберос, значення становили 22,43 т/га що є генотиповою особливістю гібридів з більшим ФАО.

6. Максимальні значення площі листової поверхні гібридів кукурудзи спостерігали в фазу цвітіння качанів. Найбільший показник був у гібрида DKS3623 і становив 39,99 тис.

7. Максимальний умовно чистий прибуток - 51,17 тис грн/га, при найменшій собівартості однієї тони зерна - 1872 та найкращому рівні рентабельності - 220,4 було встановлено в гібрида KWS Керберос.

8. На тривалість проходження окремих фаз розвитку рослин кукурудзи дуже впливали група стиглості гібридів кукурудзи.

9. Дослідженнями доведено, що найбільше інтенсивно ростові процеси рослин кукурудзи у висоту відбулося до фази цвітіння качанів. В цю фазу було відмічено істотне збільшення висоти рослин культури залежно від варіантів досліду.

10. Максимальних значень показник накопичення зеленої маси досягнуто в фазу молочної стиглості зерна. Порівняння виходу сирової маси стосовно гібридів у фазі молочної стиглості зерна дозволило відслідкувати чітку тенденцію зі збільшенням виходу сирової маси у гібридів кукурудзи більш пізніх груп стиглості.

11. Показники сухої речовини рослин кукурудзи максимальними були у фазу фізіологічної стиглості. В середньому, за період проведення досліджень, у даний період максимальну масу сирової речовини мали гібрид Керберос.

12. Проведеними дослідженнями доведено, що наростання площі листової поверхні кукурудзи збільшувалося з ростом і розвитком рослин кукурудзи. Максимальні значення спостерігали у фазу цвітіння качана.

13. Підсумовуючи дані спостережень, можна зробити висновок, що на формування основних морфо-фізіологічних та біометричних показників рослин кукурудзи суттєвий вплив мала група стиглості гібридів кукурудзи.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

В умовах Чернігівської області з метою формування врожаїв гібридів

кукурудзи на рівні 10,0-13,0 т/га рекомендується висівати гібриди з групи

середньостиглих (ФАО 300-400) оскільки в них реалізується максимально

генетичний потенціал врожайності в даних умовах за вологості зерна

14-18 %, що є економічно вигідно проводити досушування за такого рівня

врожайності.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агротехнологічні особливості вирощування озимих та ярих культур у посушливих умовах Південного Степу: Науково-методичні рекомендації. Херсон, 2012. С. 15-18.

2. Адаменко, Т. І. (2005). Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності посівів кукурудзи в Україні. На здобуття наук ступеня канд. геогр. Наук, 11(09).

3. Аспекти вирощування кукурудзи //М. Г. Цейместрук, Н.М. Музафаров, К.М. Манько //Журнал «Агробізнес сьогодні». 2014. №8.

4. Беліков, С. І., Купріченко, Т. Г., & Гуманенко, О. С. (2014). Густота стояння рослин як фактор визначення екологічної пластичності та адаптивної здатності ранньостиглих гібридів кукурудзи. Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони НААН України, (6), 33-37.

5. Виробництво кукурудзи в Україні: зростання вимагає розвитку : Веб сайту <https://bakertilly.ua/news/id43838> (дата звернення: 07.10.2021).

6. Влашук А. М. Динаміка висоти рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення / А.М. Влашук, О.С. Дробіт // Селекція, Генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: міжнародн. наук.-практ. конф. : тези доп. Центральне, 2018. С. 13

7. Влашук А.М. Формування продуктивності посівів кукурудзи залежно від елементів технології вирощування в умовах півдня України / Влашук А.М. О. С. Колпакова // Іноваційні розробки – підвищенню ефективності роботи агропромислового комплексу : міжнародн. наук.-практ. Інтернет-конф. : тези доп. Херсон, 2015. С.23-24.

8. Грабовська, Т. О. (2007). Оцінка адаптивної здатності та стабільності гібридів кукурудзи в різних умовах вирощування.

9. Дзюбецький, Б. В., Козубенко, Л. В., & Лавриненко, Ю. О. (2003). Добір та оцінка вихідного матеріалу на посухо- та жаростійкість для селекції середньостиглих гібридів кукурудзи.

10. Донецька, В. К., Нестеренко, І. В., & Грідін, О. В. (2020). Стан та тенденції розвитку ринку зерна кукурудзи в Україні.

11. Задорожний, В. С., Мовчан, І. В., & Колодій, С. В. (2014). Вплив різних способів обробітку ґрунту на видовий склад бур'янів при вирощуванні кукурудзи на зерно. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, (20), 37-40.

12. Здольник В.Г. Потенціал нових гібридів: Перспективи виробництва зерна кукурудзи на Чернігівщині / Н.В.Здольник, В.Г.Данилець, А.А.Клочко // Насінництво. 2006. №2. С.3-8.

13. Зінченко О. І. та ін. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. с. 249-251

14. 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.

15. Каленська, С. М., Єрмакова, Л. М., Крестьянінов, Є. В., & Антал, Т. В. (2019). Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на удобрення та економічна ефективність вирощування.

16. Каленська, С. М., Таран, В. Г., & Данилів, П. (2017). Розвиток кореневої системи кукурудзи на ранніх етапах розвитку. Науковий вісник НУБІП України, 10-17.

17. Каленська, С. М., Таран, В. Г., & Данилів, П. О. (2018). Особливості формування урожайності гібридів кукурудзи залежно від удобрення, густоти стояння рослин та погодних умов. Таврійський науковий вісник, (101), 42-49.

18. Кліщенко С.В., Зозуля О.Л., Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи «національний аграрний університет». 2006. С. 5

19. Князюк О. В. Вплив агроекологічних факторів і технологічних прийомів на ріст, розвиток і формування продуктивності кукурудзи / О. В. Князюк // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Біла Церква, 2004. Вип. №30. С.59-65.

20. Князюк, О. В., Липовий, В. Г., & Підпалій, І. Ф. (2012). Вплив технологічних прийомів вирощування на фотосинтезичну продуктивність гібридів кукурудзи. Агробіологія, (9), 116-120.

21. Колпакова О. С. Насінництво кукурудзи в умовах зрошення /О. С. Колпакова // Агрономо. К, 2014 . №4(46). С. 102-05.

22. Крикунов В.Г., Кравченко Ю.С., Криворучко В.В., Крикунов О.В. Грунтознавство лабораторний практикум, Біла Церква. 2004. 216 с.

23. Кушнір, Н. О., & Славич, М. М. (2017). Сучасні тенденції розвитку України на світовому ринку зерна. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство, (15 (2)), 125-128.

24. Лавриненко Ю. О. Параметри адаптивності нових гібридів кукурудзи Зрошувальне землеробство. Вип. №48. С.42-46.

25. Лихочвор В.В. Рослинництво технології вирощування сільськогосподарських культур Львів НВФ «Українські технології», 2002. 800 с.

26. Лихочвор В.В., Бомба М.І., Дубковецький С.В., Онщук Д.М., Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур. Львів Українські технології, 1999. 408с.

27. Мамаева Г. Г. Влияние монокультуры на экологическое состояние системы почва – растение и почвоутомление. Экологическая безопасность в АПК. 2002. 594 с

28. Марченко Т.Ю., Гож О.А. Проблеми і перспективи селекції скоростиглих гібридів кукурудзи в зрошувальних умовах півдня. Наукові здобутки молоді. Вирішення проблем АПК. всеукраїн. Наук.-практ. Конф. тези доп. Житомир, 2013. С. 50-53.

29. Методичні рекомендації по ефективному використанню зрошуваних земель в господарствах Херсонської області у 2000 / В. С. Сніговий, М.Г. Гусев, М.П. Малярчук [та ін.]. - Херсон : Айлант, 2000. С.24

30. Мокрієнко, В. А. (2014). Продуктивність нових гібридів кукурудзи в Лісостепу України. Сборник научных трудов SWorld, 33(1), 43-46.

31. Мокрієнко, В., Гудзовата, О., Таран, В., & Приндюк, Я. Особливості формування продуктивності кукурудзи в умовах достатнього зволоження. Науковий вісник Закарпатського угорського інституту ім. Ф. Ракоці II, 53

32. Музафаров, Н. М. Особливості наливу зерна та агроекологічна оцінка гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

33. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошувальних земель України. К. Аграрна наука, 2009. 624с

34. Основні характеристики гібриду кукурудзи p7709 : Веб сайт <https://superagronom.com/nasinnya-kukurudza/p7709-pioneer-id10319> (дата звернення: 07.10.2021)

35. Основні характеристики гібриду кукурудзи pr39n32 : Веб сайт доступу <https://ua.bizorg.su/semena-pryanih-trav-i-rasteniy-r/p5580062-gibrid-kukuruzu-pr-39-n-32-pr-39-h-32-fao-200> (дата звернення: 07.10.2021)

36. Основні характеристики гібриду ДКС 3623 від Dekalb : Веб сайт <https://agroexp.com.ua/kukuruz-a-dks-3623-monsanto-gibrid-opisanie-seme> (дата звернення: 06.10.2021).

37. Основні характеристики гібриду ДКС 3730 : Веб сайт <https://superagronom.com/nasinnya-kukurudza/dks-3730-monsanto-tid10450> (дата звернення: 07.10.2021).

38. Основні характеристики гібриду Керберос від KWS : Веб сайт <https://superagronom.com/nasinnya-kukurudza/kerberos-kws-id10418> (дата звернення: 07.10.2021).

39. Основні характеристики гібриду Кобальт : Веб сайт <https://www.syngenta.ua/product/seed/nk-kobalt> (дата звернення: 07.10.2021).

40. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Каленська С. М., Єрмакова Л. М. Біологія та екологія сільськогосподарських культур, 2012. с. 439-440.

41. Рослиництво: Підручник / За ред. В. Г. Влоха. К.: Вища школа, 2005. – 382 с

42. Рослиництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. с. 249-251

43. Створення нових гібридів кукурудзи для умов зрошувального землеробства / Ю. О. Лавриненко, Т.Ю. Марченко, Т.В. Глушко // Зрошувальне землеробство. 2010. Вип.№62. С.79-81.

44. Стулін А. С. Влияние длительного применения удобрений в бессменном посеве кукурузы на ее продуктивность и вынос элементов питания на черноземе выщелоченном // Агротехника. 2007. № 1. С. 25–30.

45. Федько, М. М. (2010). Адаптивний потенціал та екологічна стабільність простих гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.). Бюлетень Інституту зернового господарства, (39), 161-166.

46. Федько, М. М. (2013). Селекція середнь-опізнích ФАО > 400 гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) на високу адаптивну здатність та екологічну стабільність. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України, (5), 26.

47. Черчель, В. Ю., & Гайдаш, О. Л. (2016). Оцінка адаптивної здатності та екологічної стабільності скоростиглих гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) в контрастних умовах випробування. Ukrainian Journal of Ecology, 6(3).

48. Ястремська, А. А., & Ястремская, А. А. (2016). Кукурудза-цариця полів.

49. Attia, A., El-Hendawy, S., Al-Suhaibani, N., Alotaibi, M., Tahir, M. U., & Kamal, K. Y. (2021). Evaluating deficit irrigation scheduling strategies to improve yield and water productivity of maize in arid environment using simulation. Agricultural Water Management, 249, 106812

50. Kalenska, S. M., Yerehenko, O. A., Taran, V. H., Krestianinov, Y. V., & Ruzhenko, A. S. (2017). Адаптивність польових культур за змінних умов вирощування. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, (25), 48-57.

51. Stepanovic, S., Rudnick, D., & Kruger, G. (2021). Impact of maize hybrid selection on water productivity under deficit irrigation in semiarid western Nebraska. *Agricultural Water Management*, 244, 106610.

52. Taran, V. G., Kalenska, S. M., Novytska, N. V., & Daniliv, P. O. (2018). Стабільність та пластичність гібридів кукурудзи залежно від системи удобрення та густоти стояння рослин в Правобережному Лівоєстепу України. *Біоресурси і природокористування*, 10(3-4), 147-156.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП **ДОДАТКИ** України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток А

Агробіологічна характеристика гібридів використаних у досліді

Гібрид кукурудзи (П7709)- ультра ранній гібрид кукурудзи Pioneer від

компанії Corteva Agrisciense з числом (ФАО 190). Урожайний потенціал

становить 11,8т/га. Висота рослин досягає 225-235см. Висота кріплення

качана 70-75. Кількість листків – 16. Рядів зерен – 14. Довжина качана 18-

20см, діаметр- 4,0-4,1 см. Число зерн у ряді 38-45. Зерно зубовидне жовте,

стрижень білий. Вихід зерна 84-85%. Маса 1000 зерен 250 г.

Холодостійкість висока. Насіння гібриду кукурудзи П7709 при посіві дають

ранні сходи, з високим показником врожайності. Придатний до вирощування

з мінімальним обробітком ґрунту. Непридатний до пізнього збратання.

Придатний до вирощування в монокультурі з урахуванням наявної

толерантності до сажкових хвороб.

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ

1) Холодостійкість – 9 балів

2) Кількість качанів на стеблі 1-2

3) Енергія початкового росту – 7

4) Потенціал зерна врожаю в своїй групі стиглості – 9

5) Толерантність до фузаріозу – 9

6) Толерантність до пухирчастої сажки – 9

7) Стійкість до вилягання – 8

8) Стійкість до посухи та інших стресових умов – 9[34]

Гібрид кукурудзи (PR39H32)- ранній гібрид кукурудзи Pioneer від

компанії Corteva Agrisciense з числом (ФАО 200). Урожайний потенціал

становить 10,0т/га. Висота рослин досягає 230-235см. Висота кріплення

качана 70см. Кількість листків – 16. Рядів зерен – 14. Довжина качана 18-

20см, діаметр- 4,0-4,1 см. Число зерн у ряді 38-45. Зерно

кремнистоподібний жовте, стрижень білий. Вихід зерна 84-85%. Маса 1000 зерен 235 г.

Гібрид RR39H32 дає стабільно високі на всій території України окрім степової та центральної України, для яких він непридатний для вирощування. Нерівномірні посіви не впливають на врожайність гібрида і якість його зерна. Для посіву придатні всі типи ґрунту, крім важких суглинкових, але все ж таки перевагу надають з високим агрофоном та вмістом гумусу.

Коли дозволяють погодні умови, посівну можна провести в дуже ранні строки застосовуючи традиційну технологію обробки ґрунту. У гібрида дуже добре розвинута коренева система, що дозволяє в повній мірі скористатися родючістю ґрунту. Рослина виростає середньої висоти не схильна до стеблевого вилягання. Добре переносить погодньо-кліматичні коливання, тривалі посухи та похолодання. Формує початок з кремнистоподібним зерном яке добре віддає вологу.

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ

- 1) Холодостійкість -9 балів
- 2) Кількість качанів на стеблі 1
- 3) Енергія початкового росту - 7
- 4) Потенціал зерна врожаю в своїй групі стиглості - 9
- 5) Толерантність до фузаріозу - 8
- 6) Толерантність до пухирчастої сажки - 9
- 7) Стійкість до вилягання - 8
- 8) Стійкість до посухи та інших стресових умов - 7 [35].

Гібрид кукурудзи (ДКС 3730)- середньоранній гібрид кукурудзи від Dekalb з числом (FAO 280). Урожайний потенціал становить 15,0т/га. Висота рослин досягає 230-255см. Висота кріплення качана 75см. Кількість листків - 18. Рядів зерен - 14. Довжина качана 20-22см, діаметр- 5,0-5,4 см.

Число зерн у ряді 28-35. Зерно зубоподібне жовте, стрижень червоний. Вихід зерна 84-85%. Маса 1000 зерен 247 г. Вміст крохмалю 73%.

Високоврожайний гібрид кукурудзи з відмінними показниками стресостійкості. Чудово адаптується до певних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Має відмінні показники вологовіддачі. Можливо вирощувати даний гібрид як на зерно так і на силос. Характеризується здоровими міцними рослинами з добре розвинутою кореневою системою. Можливе вирощування кукурудзи в монокультурі. Висока толерантність до поширених захворювань кукурудзи.

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ

- 1) Стійкість до посухи-9 балів
- 2) Кількість качанів на стеблі 1-2
- 3) Енергія початкового росту – 8
- 4) Потенціал зерна врожаю в своїй групі стиглості – 9
- 5) Толерантність до фузаріозу – 8
- 6) Толерантність до пухирчастої сажки – 8
- 7) Стійкість до вилягання – 9
- 8) Стійкість до гельмінтоспориозу – 8[37].

Гібрид кукурудзи (ДКС 3623) - середньостиглий гібрид кукурудзи від Dekalb з числом (FAO 290). Урожайний потенціал становить 15,0 т/га.

Висота рослин досягає 230-265 см. Висота кріплення качана 75 см. Кількість листків – 18. Рядів зерен – 14-18. Довжина качана 20-22 см, діаметр- 5,0-5,4 см. Число зерн у ряді 38-40. Зерно зубоподібне жовте, стрижень червоний. Вихід зерна 84-85%. Маса 1000 зерен 290-380 г. Вміст крохмалю 72%.

Універсальний гібрид кукурудзи з відмінними показниками стабільності. Підходить до ранніх строків сівби. Демонструє швидку енергію стартового зростання. Рослини ремонтантного типу. Чудово адаптується до

всіх ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Висока толерантність до поширених захворювань кукурудзи.

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ

1) Стійкість до посухи-8 балів

2) Кількість качанів на стеблі 1

3) Енергія початкового росту – 9

4) Потенціал зерна врожаю в своїй групі стиглості – 8

5) Толерантність до фузаріозу – 8

6) Толерантність до пухирчастої сажки – 8

7) Стійкість до вилягання – 7

8) Стійкість до гелмінтоспориозу – 8 [36]

Гібрид кукурудзи (KWS Керберс)- середньостиглий гібрид

кукурудзи від KWS з числом (ФАО 310). Урожайний потенціал становить

18,0 т/га. Висота рослин досягає 310-335 см. Висота кріплення качана 105-

115 см. Кількість листків – 24. Рядів зерен – 16. Довжина качана – 20-22 см,

діаметр- 5,0-5,4 см. Число зерн у ряді 35-38. Зерно зубоподібне жовте,

стрижень червоний. Вихід зерна 84-85%. Маса 1000 зерен 350-380 г. Вміст

крохмалю 70%.

Простий гібрид кукурудзи з дуже високим показником потенціалу врожайності. Дуже стабільний і пластичний гібрид з доброю вологовіддачею.

Має міцне стебло і хорошу стійкість до вилягання. Здатний формувати два

качани. Демонструє добрі показники посухостійкості. Толерантний до

поширених захворювань кукурудзи.

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ

1) Стійкість до посухи-8 балів

2) Кількість качанів на стеблі 1-2

3) Енергія початкового росту – 7

4) Потенціал зерна врожаю в своїй групі стиглості – 9

5) Толерантність до фузаріозу – 8

6) Толерантність до пухирчастої сажки – 9

7) Стійкість до вилягання – 9

8) Стійкість до гельмінтоспориозу – 7[38].

Гібрид кукурудзи (Кобальт) - середньостиглий гібрид кукурудзи від Syngenta в числом (ФАО 320). Урожайний потенціал становить 16,0 т/га.

Висота рослин досягає 290-305 см. Висота криління качана 95-105 см.

Кількість листків – 22. Рядів зерен – 14. Довжина качана 20-22 см, діаметр-

5,0-5,4 см. Число зерн у ряді 32-35. Зерно зубоподібне жовте, стрижень

червоний. Вихід зерна 84-85%. Маса 1000 зерен 350-380 г. Вміст крохмалю

70%.

Високоврожайний гібрид кукурудзи з відмінними показниками стабільності врожаю в будь яких ґрунтово-кліматичних умовах вирощування.

Демонструє хорошу вологовіддачу, особливо в кінці вегетаційного періоду.

Характеризується хорошими показниками посухостійкості. Має швидкий

стартовий ріст. Толерантний до поширених захворювань кукурудзи.

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ

1) Стійкість до посухи – 9 балів

2) Кількість качанів на стеблі – 1

3) Енергія початкового росту – 9

4) Потенціал зерна врожаю в своїй групі стиглості – 8

5) Толерантність до фузаріозу – 8

6) Толерантність до пухирчастої сажки – 9

7) Стійкість до вилягання – 8[39].