

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА **за другим (магістерським) рівнем вищої освіти**

на тему:
**Продуктивність гібридів кукурудзи в різних
грунтово-кліматичних зонах Кіровоградської
області**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,4-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Вакуленко Д.О.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, професор, д.б.н.
_____ Федір Топольний
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Ольга Медведєва
«__» _____ 2021 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

Микола Мостіпан

“ ” 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Вакуленко Дар’ї Олександрівні

1. Тема роботи: «Продуктивність гібридів кукурудзи в різних ґрунтово-кліматичних зонах Кіровоградської області».
2. Керівник роботи Топольний Ф.П., доктор біологічних наук, професор затверджений наказом ЦНТУ «2» серпня 2021 року № 14 - 13.
3. Строк подання роботи до захисту «3» грудня 2021 року.
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву по ефективному використанню гібридів кукурудзи.

Завдання:

1. Вивчити висоту рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості в різних ґрунтово-кліматичних зонах Кіровоградської області.
2. Вивчити масу зерна з одного початку гібридів кукурудзи різних груп стиглості в різних ґрунтово-кліматичних зонах Кіровоградської області.
3. Дослідити врожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в різних ґрунтово-кліматичних зонах Кіровоградської області.
4. Дати економічну оцінку вирощування гібридів кукурудзи в різних ґрунтово-кліматичних зонах Кіровоградської області.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А.,доцент		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання
«2» серпня 2021 р.

Підпис керівника
_____ФедірТопольний

Завдання прийнято до виконання
«1» вересня 2021 р.

Підпис здобувача
_____Вакуленко Д.О

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. РОЛЬ СОРТІВ ТА ВИСОКОГЕТЕРОЗИСНИХ ГІБРИДІВ У ПІДВИЩЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ КУЛЬТУР.....	8
(Огляд літератури)	8
1.1. Поширення, господарське значення та морфобіологічна характеристика кукурудзи.....	8
1.2. Генетичні ресурси рослин як фактор підвищення врожайності польових культур.....	12
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ	16
2.1. Організаційно-економічні умови Кіровоградської області	16
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур.....	20
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	26
3.1. Методика досліджень.....	26
3.2. Результати досліджень та їх аналіз	34
3.2.1. Врожайність гібридів в різних ґрунтово-кліматичних зонах	34
3.2.2. Висота рослин у досліджуваних гібридів кукурудзи	39
3.2.3. Маса зерен з одного качана у досліджуваних гібридів	43
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ У ДОСЛІДЖУВАНИХ ГОСОПДАРСТВАХ	47
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АГРОЗАХОДІВ В ДИПЛОМНІЙ РОБОТІ	51
5.1 Організація та завдання служби охорони праці в АПК	51
5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних механізованих робіт	52
5.3. Охорона довкілля при виконанні запропонованих агрозаходів	55
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
Список використаних джерел.....	58
ДОДАТКИ	66
Додаток А	67

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза є однією з найбільш рентабельних та найбільш вирощуваних культур в Україні. Тому, щоб забезпечити гарний та якісний врожай, необхідно вирощувати саме ті гібриди, котрі є рекомендованими для конкретної ґрунтово-кліматичної зони.

Гібриди кукурудзи різних груп стиглості мають певні морфологічні та біологічні властивості. Для досягнення оптимальної продуктивності та врожайності потрібно створювати сприятливі умови для росту і розвитку рослин.

На сьогодні гібриди української селекції ні чим не поступаються зразкам закордонної селекції. Адже зразки, котрі створені в зоні Степу, вже на генетичному рівні пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов центрального регіону.

Отже, вивчення і дослідження гібридів різних груп стиглості, їх показників врожайності, висоти, маси зерен з одного качана та рентабельності для досліджуваних господарств Кіровоградської області є актуальними, мають практичне та економічне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема науково-дослідної роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт наукового керівника.

Мета і завдання дослідження. Встановити з 11 гібридів кукурудзи найкращі для вирощування в умовах кожного досліджуваного господарства, шляхом порівняння показників врожайності, висоти рослин та маси зерен з одного качана.

Щоб досягти поставленої мети потрібно було вирішити наступні завдання:

- визначити гібриди з найвищими та найнижчими показниками врожайності в кожному господарстві та окремо в кожній групі стиглості гібридів;

- встановити взаємозв'язок висоти та маси зерен з одного качана з групою стиглості гібриду та умовами вирощування у конкретному господарстві;
- провести розрахунки економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи для кожного господарства;
- визначити кращі гібриди для вирощування у кожному господарстві на основі аналізу показників врожайності та розрахунків економічної ефективності.

Наукова новизна отриманих результатів. В період з 2019 по 2020 роки в умовах господарствах, а саме ТОВ «Авангард» Новоархангельського району, ФГ «Роксолана» Петрівського району, ТОВ «Завадське» Добровеличківського району досліджувані гібриди вирощували вперше.

Досліджено та обґрунтовано вплив ґрунтово-кліматичних умов господарств на формування врожайності, висоти та маси зерен з одного качана на гібриди кукурудзи різних груп стиглості.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами проведених досліджень та розрахунками економічної ефективності в господарствах рекомендовано вирощувати такі гібриди кукурудзи:

- у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району: середньостигла група – ДМС 3111 з показником врожайності 67,1 ц та рентабельністю 216 %, ДМ Тандем – врожайність 70,6 ц, рентабельність 218 %, середньопізня група – ДМС 4011 – врожайність 76,9 ц, рентабельність 264,4 %;
- у ФГ «Роксолана» Петрівського району: середньостигла група – ДМС 3111 з показником врожайності 59,9 ц та рентабельністю 182,7 %, ДМ Дуєт – врожайність 58,9 ц, рентабельність 171,4 %, середньопізня група – ДМС Бонус – врожайність 59,5 ц, рентабельність 172,2 %;
- у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району: середньорання група – ДМС Гроно та середньостигла група – ДМС 3111, ці гібриди мали однакові показники врожайності (58,5 ц) та рентабельності (176,1 %), середньопізня

група – ДМС Бонус – врожайність 60,4 ц, рентабельність 176,4 %, ДМС 4011 – врожайність 62,2 ц, рентабельність 194,7 %.

Особистий внесок студента в наукові дослідження. Авторкою особисто проведено аналіз та систематизацію літературних джерел за темою досліджень, розроблено програму досліджень, виконана статистична обробка отриманих експериментальних даних, сформульовані основні положення дипломної роботи, висновки та рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати проведених досліджень були викладені у статті для XIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» (10-12 листопада 2021 р.).

Публікації. За матеріалами кваліфікаційної роботи надрукована стаття на тему «Продуктивність гібридів кукурудзи в різних ґрунтово-кліматичних зонах Кіровоградської області».

РОЗДІЛ 1. РОЛЬ СОРТІВ ТА ВИСОКОГЕТЕРОЗИСНИХ ГІБРИДІВ У ПІДВИЩЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ КУЛЬТУР

(Огляд літератури)

1.1. Поширення, господарське значення та морфобіологічна характеристика кукурудзи

Кукурудза, разом з пшеницею і рисом, входить в рейтинг топ трьох найбільш поширеніших зернових культур світу. В нашій країні ця культура є стратегічно важливою фуражною культурою, з неї виготовляють корм, силос та зелену масу для сільського господарських тварин [1, с. 6].

Вважається, що кукурудзу вирощували в районах Центральної та Південної Америки за кілька тисяч років до нашої ери. Тільки в XV століття, після відкриття Америки Колумбом, кукурудзу почали завозити в інші країни: Іспанію, Францію, Італію, Індію, Китай [3, с. 201].

Універсальність кукурудзи заключається в тому, що її вирощують для використання у продовольчих, технічних та кормових цілях. Використання основної та побічної продукції, отриманої після вирощування кукурудзи, вражає своєю різноманітністю:

- зерно – кукурудзяне борошно та крохмаль, крупа, пластівці, консервовані зерна, етиловий спирт, глюкоза, цукор, патока, олія, аскорбінова кислота, корм для тварин, біоетанол, піностійкі сорти пива;
- листя, стебло – папір, покриття для підлоги (лінолеум), активоване вугілля, пластмасу, тканина (віскоза) [2].

Зерно кукурудзи містить велику кількість корисних речовин, а саме: жири, клітковина, мінеральні вітаміни та солі, безазотисті екстрактивні речовини, білки. Хоча, ця культура вважається чудовим кормом, але вміст в білку зерна таких амінокислот, як зеїн, лізин, метіонін негативно впливають на тварин, знижуючи їх продуктивність. Тому зерно кукурудзи використовують лише у комбікормах, а силос характеризується гарною перетравлюваністю і його можна використовувати як основний корм для годівлі [1, с. 7-9].

Згідно з класифікацією вид *Zea mays* L. за плівчастістю, внутрішньою і зовнішньою будовою зерна має 8 підвидів: розлусна (*everta* Sturt.), крохмалиста (*amylacea* Sturt.), зубоподібна (*indentata* Sturt.), кремениста (*indurata* Sturt.), цукрова (*saccharata* Sturt.), воскоподібна (*ceratina* Kulesch.), крохмалисто-цукрова (*amyleo-saccharata* Sturt.), плівчаста (*tunicata* Sturt.) [4, с. 251].

Ріст і розвиток кукурудзи включає в себе такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи, утворення 3-го листка, кущення, вихід в трубку (11-13 листок), викидання волотей, цвітіння, формування і досягання зерна молочної, молочно-воскової, воскової і повної стиглості.

Кукурудза — однорічна, однодомна, перехресно-запильна, роздільностатева, рослина родини злакових, підродина просоподібних.

Фактори навколишнього середовища такі, як волога, тепло, світло, ґрунти, температура повітря, істотно впливають на ріст і розвиток кукурудзи, адже ця культура є дуже вимогливою до них.

Вимоги до тепла. Кукурудза відноситься до хлібів другої групи і є теплолюбною рослиною. Насіння починає проростати при температурі $+8...+12$ С, а для появи сходів оптимальною температурою є $+10...+12$ С. В другу половину вегетації культури оптимальна температура для росту становить $+23...+25$ С. Зниження температури до $+15$ С призводить до затримки росту рослин, а температура нижче $+10$ С є біологічно мінімальною для кукурудзи тому, що ріст припиняється. Тоді, коли починається період викидання волоті і температура вища, ніж $+30...+35$ С порушується процес цвітіння і запліднення рослин, а через це в качанів з'являється така аномалія, як череззерниця. Для гібридів та сортів кукурудзи сума біологічно активних температур є різною:

- для скоростиглих — $1800...2000$ С;
- для середньостиглих — $2300...2600$ С;
- для пізньостиглих — $3000...3200$ С.

Вимоги до вологи. За показником транспіраційного, який становить 250-300, кукурудза є посухостійкою рослиною. В період появи волоті і до молочної стиглості середньодобова потреба у воді становить 80-100 м³/га, а це більше в два з половиною рази, ніж на початку вегетації, коли потреби незначні (за добу 30-40 м³/га).

Оптимальна вологість ґрунту в період активної вегетації має становити 75-80%, але ця культура негативно реагує на перезволоження, тому її не слід вирощувати на ґрунтах з близьким заляганням ґрунтових вод [3, с. 202-203].

Вимоги до світла. Кукурудза – світлолюбна рослина короткого дня. Оптимальна тривалість світлового дня повинна становити 8-10 годин. Рослини кукурудзи не переносять затінення посівів через це поглинання азоту, фосфору, калію, магнію зменшується, як результат органи плодоношення формуються повільно.

Усі гібриди кукурудзи селекціонери за флексибільністю качана поділяють на flex-гібриди та fixed-гібриди.

Fixed – це гібриди, які мають фіксований початок. Flex – це гібриди, які можуть змінювати розмір качана залежно від умов вирощування. Такі гібриди є гарними для вирощування в умовах недостатнього зволоження, бо довше витримують посуху, але якщо опадів буде достатньо, то в качанах сформуються додаткові ряди зерен або другий продуктивний качан.

В умовах Кіровоградської області рекомендовано вирощувати flex-гібриди, тому що для неї характерна недостатня кількість опадів, а це дуже негативно позначається на формуванні майбутнього врожаю [8, с. 5-7].

Вимоги до ґрунту. Кукурудза не дуже вибаглива до ґрунту, проте високі врожаї вона буде давати на аерованих ґрунтах з глибоким гумусовим шаром. Тому, що такі ґрунти добре утримують вологу, містять в собі велику кількість легкозасвоюваних речовин, мають нейтральну або слабокислу реакцію ґрунтового розчину (рН 5,5 – 7,0). Кращими ґрунтами для неї є чорноземи, каштанові, темно-сірі, а також ґрунти річкових заплав.

При достатньому удобренні і вапнуванні кукурудза добре росте на дерново-підзолистих, легких супіщаних ґрунтах і на осушених торфових, якщо ґрунтові води знаходяться не дуже близько від поверхні. Кислі ґрунти, важкі запливаючі і засолені для кукурудзи малопридатні без попередньої меліорації. Для формування 1 т зерна рослини кукурудзи з ґрунту виносять 25-30 кг азоту, 10-15 кг фосфору, 30-40 кг калію, 6-10 кг магнію, 3-4 кг сірки, 11 г бору, 14 г міді, 110 г марганцю, 0,9 г молібдену, 85 г цинку, 200 г заліза [14].

Якщо в період цвітіння і до утворення зерна в ґрунті недостатньо азоту, то ріст рослин і листків уповільнюється, формування генеративних органів порушується.

Найбільшу потребу у фосфорі рослини кукурудзи відчують на початку вегетації. При його недостатній кількості поверхня листя набуває червонувато-фіолетового відтінку, качани деформуються, відбувається затримка росту рослин.

Нестача калію негативно впливає на формування кореневої системи, рослини стають слабшають і стають більш вразливими до різних патогенів, листя починає передчасно опадати, качани стають вужче [3, с. 203-204].

Крім азоту, фосфору та калію в системі удобрення для рослини кукурудзи важливими є такі мікроелементи, як цинк, магній, марганець, мідь, залізо, бор.

Кукурудза є дуже чутливою до нестачі цинку тому, що цей мікроелемент підвищує стійкість рослин проти несприятливих погодних умов, бере участь у метаболізмі фосфору, синтезі хлорофілу. Головною ознакою його нестачі є поява жовтих смуг на молодих листках.

Магній синтезує білки та входить до складу хлорофілу. При його дефіциті листки рослин змінюють своє забарвлення на блідо-зелене або жовте, стають хвилястими, починає проявлятися міжжилковий хлороз. Найбільше вражається старе листя.

Одним з основних елементів активного фотосинтезу рослин є марганець. Ознаки дефіциту: пожовтіння молодого листя, поява хлорозу між жилками старого листя та некроз на його верхівках, хвилястість листків.

Залізо бере активну участь у синтезі білків та хлорофілу, його дефіцит проявляється у хлорозі молодого листя та зниження якості і кількості майбутнього врожаю.

Достатня кількість міді підвищує вміст білка і цукру в зерні, стійкість рослин до хвороб. Її нестача пригнічує ріст рослин, краї листків починають засихати.

Бор відіграє головну роль при формуванні пилкових трубок, цвітінні та диханні рослин. Його нестача призводить до кущення рослин, деформації качанів, скорочення міжвузлів, появи некрозів на листі [14].

1.2. Генетичні ресурси рослин як фактор підвищення врожайності польових культур

Нарощування темпів виробництва зерна кукурудзи є стратегічно важливим завданням для розвитку агропромислового комплексу України. Відповідно до біокліматичного потенціалу степової зони України, кукурудза може формувати врожайність зерна від 6 до 8 т/га [15]. Щоб забезпечити стабільні та високі врожаї необхідно впроваджувати у виробництво вирощування нових високоврожайних, генетично стійких до хвороб, шкідників, несприятливих погодних умов гібриди.

Створити генотипи, які б були збалансованими за поживною цінністю, зерна (білок, лізин, триптофан, каротиноїди, антиоксиданти), стійкі до посухи, гербіцидів, нових хвороб та шкідників, низьких температур є нагальним завданням для селекціонерів на сьогоднішній день [22, 29].

Відповідно до даних Продовольчої та сільськогосподарської організації (ФАО) ООН по всьому світу створено 1750 генетичних банків, в яких зберігається понад 7 млн. зразків різних рослин. Найбільші колекції рослин

кукурудзи зібрано в університетах та наукових установах США, Австралії, Мексики, Росії, Австрії, Болгарії, Франції, Польщі, Іспанії, Португалії [31].

Основною умовою створення високопродуктивних гібридів кукурудзи є наявність різноманітного вихідного матеріалу для подальшого формування генетичних колекцій та вивчення їх генетичних ресурсів. Розробкою таких колекцій в Україні з 1992 року займається Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, в якому діє науково-технічна програма «Генетичні ресурси рослин», станом на 2016 рік в колекції налічувалося 7758 зразків [15, 16, 18, 33, 34]. Гібриди для колекцій відбирають за певними морфологічними ознаками, щоб забезпечити ефективність добору вихідного матеріалу [16, 19].

У Національному центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГГРУ) налічувалося 4584 зразки (2019 рік) самозапилених ліній кукурудзи, які представлені такими підвидами:

- зубоподібний – 1180 зразків;
- кременистий – 1463 зразки;
- напівзубоподібний – 1693 зразки;
- цукровий – 198 зразків;
- розлусний – 38 зразків;
- воскоподібний – 11 зразків,
- крохмалистий – один зразок з 30 країн світу.

В Україні з 4584 зразків колекції було розроблено і створено 2976 зразків самозапильної кукурудзи, станом на 2019 рік, з них:

- зубоподібного підвиду – 617 зразків;
- кременистого – 1019 зразків;
- напівзубоподібного – 1122 зразки;
- цукрового – 184 зразки;
- розлусного – 23 зразки;
- воскоподібного 11 зразків [32, с. 49-50].

В 2020 році до Державного реєстру сортів рослин було занесено 235 нових високопродуктивних гібридів кукурудзи, які були створенні науковцями Інституту зернових культур НААН, Інституту зрошувального землеробства НААН та Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, серед них: 87 гібридів для вирощування на Поліссі, 169 – у Лісостепу, 158 – в Степу [17].

Всього в колекції НЦГГРУ в 2019 році колекція була представлена 489 лініями кукурудзи, зразки котрих мають такі ідентифіковані генами:

- Brown midrib (bm);
- Liguleless (lg);
- Glossy (gl);
- Virescent seedling (v);
- Tassel seed (ts);
- Tunicate (tu1);
- Sugary endosperm (su1, su2);
- Waxyendosperm (wx) [32, с. 52].

Вітчизняні вчені Б.П. Гур'єв, В.О. Козубенко, Л.В. Козубенко, О.Л. Зозуля, М.М. Чупіков, Т.П. Камишан, Д.С. Мовчан та ін. в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН [24]; П.Ф. Ключко, В.М. Соколов, А.О. Белоусов в Селекційно-генетичному інституті НААН; І.О. Головчанська, Н.В. Кузьмишина, В.К. Рябчун [25], Б.В. Дзюбецький, С.П. Антонюк, В.Ю.Черчель в Інституті сільського господарства степової зони НААН [26]; Ю.В. Гудзь, Ю.А. Лавриненко в Інституті зрошувального землеробства НААН [27]; А.М. Черномир в Буковинському ІАПВ; І.П. Ковач в Закарпатському ІАПВ; Чучмій І.П. в Уманському національному університеті садівництва; Скляр Ю.В. в Полтавській державній аграрній академії протягом багатьох років працювали над розробкою нових та удосконаленням існуючих гібридів кукурудзи, створенням нових методів селекції, збагачували колекцію лінійного матеріалу.

Урожайність гібриду, її стабільність, відсоток недобору врожаю в стресових умовах в порівнянні з оптимальними – основні принципи оцінки адаптивності генотипу.

Адаптація рослин до зміни ґрунтово-кліматичних умов реалізується завдяки модифікаційній та генотиповій мінливості. Потенціал модифікаційної і генотипової мінливості напряду пов'язаний з пластичністю і стабільністю гібрида. Ці властивості є дуже значущими при створенні нових гібридів, адже різка зміна клімату – це наші сьогоднішні реалії, особливо в зоні Степу, де спостерігаються значні посухи та низькі запаси ґрунтової вологи [23]. Зокрема, вчені-селекціонери створили скоростиглі посухостійкі високопродуктивні гібриди, які зможуть протистояти вищезазначеним змінам [28].

Все частіше українські фермери перенасичують сівозміни кукурудзою, або переходять до монопосівів. Така тенденція вирощування кукурудзи призводить до накопичення ґрунтових шкідників та збудників, погіршення стану ґрунтової мікрофлори. Щоб уникнути таких наслідків при повторних посівах селекціонери Кузьмишина Н.В., Рябчун В.К., Вакуленко С.М., Тертишна Н.В., Бібель Ю.О. при створенні нових гібридів використали різноманітний вихідний матеріал, який підвищив рівень гетерозису [30].

Таким чином матеріал, що наведений вище свідчить про велике значення генетичних ресурсів у формуванні врожаю кукурудзи. Вибраний науковий напрямок є актуальним, а результати досліджень будуть мати велике практичне і теоретичне значення.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1. Організаційно-економічні умови Кіровоградської області

Кіровоградська область розташована в центральній частині України, в перехідній ґрунтово-кліматичній зоні від Південного Лісостепу до Північного Степу, на півдні схилів Причорноморської височини [6, с.7].

Земельний фонд Кіровоградщини складає 2458,8 тис. га (4,1% – частка від загальної площі держави), з них 2031,6 тис. га або 82,6 % займають сільськогосподарські угіддя [6, 7]. Детальна характеристика структури площ земельного фонду, в тому числі і сільськогосподарських угідь наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Структура земельного фонду Кіровоградської області в 2019-2020 роках

Види земель та угідь	Площа, тис. га	Структура угідь, %
Загальна земельна площа області, у тому числі:	2458,8	100
1. Сільськогосподарських угідь, з них:	2031,6	82,6
• рілля	1765,1	71,8
• багаторічні насадження	25,0	1,0
• сіножатті і пасовища	239,9	9,75
2. Ліси	216,5	8,8
3. Забудовані землі	89,5	3,6
4. Відкриті заболочені землі	10,6	0,4
5. Відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом (піски, яри; землі, зайняті щебенем, зсувами, галькою, голими скелями)	13,1	0,5
6. Інші землі	47,2	1,9
Усього земель (суша)	2382	96,6
Території, що покриті поверхневими водами	76,9	3,1

Виходячи з даних, що наведено в таблиці 2.1 частка ріллі в структурі сільськогосподарських угідь складає 71,8 %, багаторічних насаджень – 1 %, пасовищ та сіножатей – 9,9 %. Ліси і лісонасадження займають лише 8,8 % території Кіровоградщини.

Річки, водосховища, ставки та підземні води – основні водні ресурси Кіровоградської області. Загальна кількість річок становить 1599, серед них 2 великі річки (Дніпро і Південний Буг), 8 середніх та 1589 малих, але, на жаль, гідроресурси цих річок обмежені.

Якщо водні ресурси області є дещо обмеженими, то поклади корисних копалин області дуже різноманітні (390 родовищ). Найбільшу частку мінерально-сировинної бази Кіровоградщини становлять сировина, яка використовується для виготовлення будівельних матеріалів (58 %) та запаси чорних, кольорових та рідкісних металів (26 %) [7, с.18-40].

Провідною та найперспективнішою галуззю Кіровоградщини є сільське господарство, особливо вирощування продукції рослинництва. В галузі тваринництва спостерігається інша тенденція – кількість поголів'я стрімко зменшується.

Область виробляє майже 5 % валової сільгосппродукції в Україні. Станом на 2018-2019 роки в регіоні налічувалося 3348 підприємств, які працювали за напрямом «Сільське, лісове та рибне господарство» [6, с.17].

У Кропивницькому проходить найбільша в Україні і одна із 10 найпопулярніших в Європі Міжнародна агропромислова виставка із польовою демонстрацією техніки і технологій "Агроехро", яка презентує потенціал області і стимулює розвиток суміжних галузей.

Згідно з даними Департаменту агропромислового комплексу Кіровоградської ОДА в структурі посівних площ в 2019-2020 роках істотних змін не відбулося, але частка чистих та зайнятих парі в 2020 році зменшилася до 2,90 %, порівняно з 2019 роком (3,18 %). Зернові, технічні та ярі зернові – основні сільськогосподарські культури, які вирощують в області (табл.2.2).

Таблиця 2.2

Структура посівних площ сільськогосподарських культур по всіх категоріях господарств Кіровоградської області у 2019-2020 роках, тис. га

Культура	Роки			
	2019		2020	
	тис. га	%	тис. га	%
Всього ріллі в обробітку	1760,1	100	1760,1	100
Площа чистих парів та зайнятих парів	55,9	3,18	51,1	2,90
Посівна площа	1704,2	96,83	1709,0	97,1
Зернові всього	862,9	49,03	860,3	48,9
з них озимі на зерно:				
- озима пшениця та тритикале;	319,1	18,13	313,4	17,81
- жито;	0,4	0,02	0,9	0,05
- ячмінь.	73,2	4,10	69,6	3,96
Ярі зернові всього	453,9	25,79	462,5	26,28
з них:				
- ячмінь;	55,0	3,13	48,3	2,75
- пшениця;	3,6	0,21	3,7	0,21
- овес;	0,3	0,02	0,4	0,02
- кукурудза на зерно.	384	21,82	399,3	22,69
Зернобобові всього	16,3	0,93	13,9	0,79
Технічні культури всього	735,9	41,8	745,1	42,3
- цукровий буряк;	10,0	0,57	11,6	0,66
- соняшник	568,5	32,3	610,6	34,67
- ріпак озимий;	60,1	3,41	44,3	2,52
- ріпак ярий;	1,0	0,06	1,1	0,06
- соя.	94,0		76,1	
Інші технічні	2,3	0,13	1,4	0,08
Картопля та овочево-баштанні культури всього	63,2	3,6	62,6	3,55
з них:				
- картопля;	41,9	2,39	41,6	2,35
- овочі, баштанні.	21,3	1,21	21,0	1,19
Кормові культури всього:	42,2	2,39	41,0	2,33
з них:				
- кукурудза на силос;	5,8	0,33	6,3	0,36
- багаторічні трави;	16	0,91	14,6	0,83
- однорічні трави (вкл. озимі на з/к).	11,8	0,67	11,6	0,66
Інші кормові	8,6	0,49	8,5	0,48

В 2020 році в структурі посівних площ області найбільшу частку через технічних культур займає соняшник, а серед ярих зернових – кукурудза. Так, порівняно з 2019 роком, площа, яку займала кукурудза зросла з 384 тис. га до 399,3 тис. га, а площа соняшника – з 568,5 тис. га до 610,6 тис. га. Але погодні умови негативно вплинули на кількість та якість урожаю, особливо у 2020 році (табл.2.3).

Таблиця 2.3

Урожайність та обсяг виробництва сільськогосподарських культур Кіровоградської області за господарствами усіх категорій (за даними Державної служби статистики України)

Культури	Зібрана площа, тис. га		Урожайність, ц з 1 га зібраної площі		Обсяг виробництва, тис. ц	
	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.
Зернові та зернобобові						
з них озимі:						
- пшениця;	324,3	311,9	44,5	36,8	14426,1	1148,6
- ячмінь;	127,9	115,6	34,9	34,6	4468,5	4002,0
з них ярі зернові:						
- кукурудза на зерно;	348,1	382,1	61,5	27,4	21423,7	10471,3
- гречка;	0,8	1,3	15,1	9,4	12,2	12,2
- просо;	2,8	3,2	20,4	22,1	58,7	70,7
- горох.	11,0	11,0	18,6	29,2	278,1	322,0
Технічні культури						
- соняшник;	558,9	596,9	27,0	17,3	15095,4	10330,7
- соя;	127,1	74,2	18,6	13,9	1742,2	1322,9
- ріпак;	60,4	43,9	25,3	23,9	1528,1	1048,3
- цукровий буряк.	5,0	11,6	446,4	301,6	2214,7	3486,9
Картопля та овочево-баштанні культури						
з них:						
- картопля;	41,9	41,6	120,0	124,0	5031,4	5154,2
- овочі відкритого грунту;	17,9	17,8	144,6	142,1	2583,9	2537,3

Низьку врожайність в 2020 році мали такі культури, як соняшник, соя, гречка, кукурудза на зерно. Хоча, в 2019 році Кіровоградська область зайняла

перше місце серед всіх областей зі збору врожаю соняшника та вперше за роки існування зібрала більше 4 тис. т зернових і зернобобових культур [7, с. 151-152].

В 2019 році найвищі показники врожайності озимої пшениці (49,8 ц/га) було зафіксовано в Знам'янському районі, озимого ячменю (49,5 ц/га) – в Олександрійському районі, гороху (33,7 ц/га) та озимого ріпаку (32 ц/га) – Благовіщенському районі.

Рейтинг врожайності 2020 року очолили такі райони Кіровоградської області:

- Голованівський 50,5 ц/га, Благовіщенський 47,3 ц/га, Гайворонський 39,7 ц/га – кукурудза на зерно;
- Благовіщенський 43,1 ц/га, Голованівський 42,0 ц/га, Олександрійський 37,2 ц/га – зернові та зернобобові;
- Благовіщенський 25,0 ц/га, Новомиргородський 22,1 ц/га, Голованівський 21,5 ц/га – соняшник;
- Петрівський 42,8 ц/га, Благовіщенський 14,6 ц/га, Гайворонський 11,3 ц/га – соя.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур

Біопродуктивний потенціал та висока родючість ґрунтів Кіровоградщини є найкращою серед областей, але розораність території найвища по Україні.

За даними Департаменту екології, природних ресурсів та паливно-енергетичного комплексу Кіровоградської обласної державної адміністрації в 2020 році розораність земель становила 92 % [7, с. 101].

Зниження якості земельних ресурсів області відбувається під впливом таких процесів, як збільшення кількості земель під вирощування сільськогосподарських культур, стрімкий розвиток вітрової ерозії та погіршення фізико-механічних властивостей ґрунту [6, 7, 9]. Вирощування

соняшнику та кукурудзи як монокультури, недостатня кількість мінеральних добрив призвело до негативного балансу гумусу, наразі цей показник становить більше 3 ц/га. Також, з кожним роком відбувається інтенсивна деградація земельних ресурсів, а саме 1т/га в рік за даними Центру родючості.

Низький вміст гумусу, погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунту, порушений орний шар ґрунтів є причиною низьких врожаїв сільськогосподарських культур.

На території Кіровоградської області переважають чорноземи, котрі характеризуються строкатістю видів та мають різноманітний гранулометричний склад:

- на півночі області поширені чорноземи малогумусні, вміст гумусу становить 5 %, середньогумусні – 5,5 %, чорноземи реградовані та опідзолені, темно-сірі опідзолені, сірі опідзолені (трапляються рідко), механічний склад – важкосуглинкові;
- у південно-західних районах переважають чорноземи звичайні неглибокі малогумусні та потужні, гранулометричний склад – легко- та середньосуглинкові.

Найбільш забезпечені гумусом ґрунти у Новоархангельському, Гайворонському, Вільшанському, Знам'янському, Олександрійському та Олександрійському районах, де його запаси становлять 4 %, а в ґрунтах Світловодського та Онуфріївського районів вміст гумусу найменший, і коливається від 2,8 % до 3%.

Реакція ґрунтового середовища, тобто рН ґрунтів на території області складає 6,5. Як просуватися з сходу на захід області, питома вага кислих ґрунтів поступово знижується. Для прикладу, найбільш кислими з показником рН сольове 5,7-5,9, гідролітичною кислотністю 2,60-2,92 мг-екв. на 100 г ґрунту, ступенем насичення основами 90-92% є ґрунти Світловодського, Онуфріївського, Олександрійського та Петрівського районів, таким ґрунтам для зниження кислотності потрібно проводити хімічну меліорацію, а ґрунти

Знам'янського, Компаніївського, Новгородківського районів мають кращі агрохімічні характеристики ґрунтів: рН 5,9-6,3 одиниці, гідролітична кислотність 1,93-2,6мг-екв. на 100 г ґрунту і ступінь насичення основами 93-95% [13].

Так, як Кіровоградська область розташована в перехідній зоні від Південного Лісостепу до Північного Степу, детальніше розглянемо кліматичні умови в кожній зоні.

Південний Лісостеп має більші запаси вологи у ґрунті, ніж степова зона, але волога все одно є домінуючим фактором при отриманні врожаю.

Клімат помірно-континентальний. Згідно, з характеристикою погодних умов Південного Лісостепу відділом агрометеорології Українського Гідрометцентру, середньорічна температура повітря становить 7,6-9,3°C. В середньому за рік в зоні випадає від 575 до 615 мм опадів.

Зима м'яка, тепла, триває з кінця лютого до початку березня (80-105 днів). Поверхня ґрунту вкрита снігом від 55 до 95 днів, але іноді зими бувають з незначною кількістю снігового покриву або взагалі безсніжні.

Вегетаційний період для всіх культур починається в середньому в кінці березня-на початку квітня і закінчується у кінці жовтня – на початку листопада, його тривалість складає 207-227 днів. Сума температур, вищих за 5°C у вегетаційний період коливається від 2990 до 3410°C по всій території Південного Лісостепу; сума температур, вищих за 10° триває 162-173 дні, коливається в межах 2635-3435°C.

Негативними погодними явищами в зоні Південного Лісостепу є атмосферна засуха, суховії, град, поривчастий вітер, сильні дощі та зливи.

Перші заморозки настають у І-ІІ декаді жовтня, а останні весняні – у ІІ-ІІІ декаді квітня.

Клімат Північного Степу помірно-континентальний. За статистичними даними відділу агрометеорології Українського Гідрометцентру, середня

температура повітря за рік становить 7,4-9,8°C, а середньорічна кількість опадів Північного Степу – 250-300 мм.

Зима на сході холодна, а в західній частині зони м'яка та тепла, в середньому її тривалість становить 80-110 днів – з кінця листопада-початку грудня до кінця лютого-початку березня.

Після того, як середньодобові показники температури знижуються до 0°C і нижче, починаються перші заморозки, які тривають з кінця вересня до початку жовтня, весняні заморозки тривають з кінця квітня і до початку травня.

Ґрунти Північного Степу під міноговим покривом знаходяться 46-95 днів, але останні роки характеризуються безсніжними зимами.

Тривалість вегетаційного періоду в цій зоні становить 200-230 днів. Він починається в середньому в кінці березня – на початку квітня і закінчується у кінці жовтня – на початку листопада. Сума температур повітря, вище 5°C за цей період змінюється від 3170-3650°C; сума температур, вище за цей період коливається від 2870-3360°C.

Засухи (атмосферні та ґрунтові), суховії, град, дощі, зливи, пилові бурі, сильні вітри – небезпечні явища, котрі несуть загрозу для вирощування сільськогосподарських культур [35, 36, 37,38].

Згідно з даними Всесвітньої метеорологічної організації, яка є спеціалізованою установою Організації Об'єднаних Націй, 2020 рік виявився найтеплішим роком за останнє десятиліття [10, с. 1-5]. Такі різкі зміни клімату спостерігаються, і в Кіровоградській області.

Безсніжна зима, і як наслідок малі запаси ґрунтової вологи для сівби кукурудзи, недостатньо прогрітий ґрунт, травневі зливи, які затягнули вегетацію рослин на два тижні та різка посуха – це все стало причиною низького врожаю в 2020 році. Показники середньої температура календарної зими 2019-2020 років були вище норми на 5-6°C. Для більш точної характеристики погодних умов в таблиці 2.4 наведено середньомісячна температура повітря, кількість опадів та вологість ґрунту.

Таблиця 2.4

Характеристика погодних умов Кіровоградської області у роки проведення досліджень

Рік	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Середньомісячна температура повітря, °С												
2019 р.	-3	2	5	11	18	24	22	23	18	13	6	4
2020 р.	1	3	8	9	14	22	23	23	20	15	5	1
Кількість опадів, мм												
2019 р.	53	13	15	41	48	30	47	40	7	15	12	25
2020 р.	15,0	70	31	8	43	59	25	6	30	17	19	35
Вологість ґрунту, %												
2019 р.	30	31	26	23	23	21	16	12	10	13	15	21
2020 р.	22	26	23	19	24	24	17	10	8	16	17	22

Сумарна кількість опадів в зимовий період за 2019 та 2020 роки була менше на 60-90 % кліматичної норми, і становила 70-113 мм.

В 2019 році найменша кількість опадів випала в квітні, а в 2020 році в період з травня (43 мм) по червень (59 мм) випала половина річної кількості опадів.

Показники гідротермічного коефіцієнту в 2019 році на території Кіровоградської області були дуже нестабільні та з різкими коливаннями від 0,2 до 0,8, а це означає, що на території переважали довготривалі посухи. Сума активних температур за вегетаційний період в 2019 році становила 1799°С.

Січень 2020 року видався дуже посушливим, лише наприкінці місяця були короткочасні опади, а в період з травня по червень навпаки були рясні

опадів, у вигляді дощу та граду. Загалом травень 2020 року видався дуже прохолодним, середня температура становила 13,0-14,1°C, а це на два градуси нижче ніж, в 2019 році – 17,2-17,8°C.

Кіровоградська область увійшла у топ-10 найбільш посушливих регіонів в 2020 році, а також на її території були зафіксовані одні з найвищих середньорічних показників температури повітря.

Різка зміна погодних умов негативно відображається на врожайності культур. Так, в 2020 році врожайність кукурудзи на Кіровоградщині, за даними інтерактивної карти «Урожай онлайн» медіа порталу Latifundist, становила 29,80 млн. т, що на 4,83 млн. т менше, ніж в 2019 році (34,63 млн. т) [12].

Аномальні зміни погодних умов в 2020 році, такі як підвищення температури, зміна термічного режиму, зміна тривалості сезонів, дуже вплинули на врожайність сільськогосподарських культур, а особливо кукурудзи.

Отже, можна зробити висновок, що погодні умови відіграють важливу роль у формуванні майбутнього врожаю. Також, низькі запаси вологи у ґрунті та природна родючість ґрунту є основними лімітуючими факторами, котрі не дають змогу отримувати високі врожаї.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика досліджень

Дослідження проводили в трьох господарствах, котрі розташовані в різних районах Кіровоградської області: ТОВ «Авангард» Новоархангельського району, ФГ «Роксолана» Петрівського району, ТОВ «Завадське» Добровеличківського району, впродовж 2019-2020 років.

Програмою наукових досліджень передбачалося вивчення продуктивності гібридів кукурудзи в різних ґрунтово-кліматичних зонах Кіровоградської області за такими морфобіологічними характеристиками, як врожайність, висота рослин та маса зерен з одного качана.

Основним методом проведення досліджень були польові дослід. Закладку дослідів, спостереження та обліки виконували відповідно до рекомендацій, викладених у «Методиці польових дослідів із кукурудзою» [39].

В дослідженнях було використано 11 гібридів кукурудзи компанії «Маїс», які належали до різних груп стиглості (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Схема польового дослідів

Номер варіанту	Група ФАО	Гібрид
1	190	Немирів
2		Мрія МС
3		ДМС Лорд
4	260	ДМС Прайм
5		ДМС Петрос
6		ДМС Гроно
7	310-320	ДМС 3111
8		ДМ Дует
9		ДМ Тандем
10	400-420	ДМС Бонус
11		ДМС 4011

Сівба проводилась в оптимальні строки, визначені для зон Південного Лісостепу та Північного Степу. Попередником на всіх дослідних полях була

озима пшениця, агротехніка вирощування загальноприйнята для даної культури. Ширина міжрядь – 70 см. Норма висіву для всіх гібридів становила 67 тис. схожих насінин на 1 га.

Характеристика досліджуваних гібридів.

Немирів (ФАО 190) – простий модифікований ранньостиглий гібрид. Качан має циліндричну форму та 14-16 рядів зерен, зерно жовте. Висота рослин 195 см, висота кріплення качана 70 см. Урожайність 9,8 т/га. Гібрид характеризується високою міцністю кріплення качана, стійкістю до холоду, інтенсивністю висихання зерна, має швидкий стартовий розвиток. Середньосхильний до двокачанності (1,5 бала). Мінімальна температура при посіві – + 8-10°C.

Густота рослин перед збиранням врожаю: Полісся – 80-90 тис. рослин/га, Лісостеп – 70-80 тис. рослин/га, Степ – 55-60 тис. рослин/га.

Найкращими областями для вирощування даного гібриду є Вінницька, Дніпропетровська, Закарпатська, Київська, Кіровоградська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька.

Стійкість гібриду Немирів до хвороб, шкідників і стресових умов:

- висока стійкість до посухи – 8;
- хороша холодостійкість – 8;
- відмінна стійкість до захворювань (пухирчаста та летюча сажка) та шкідників (кукурудзяний метелик) – 9 [47, с. 6].

Мрія МС (ФАО 190) – простий модифікований ранньостиглий гібрид.

Качан має конусо-циліндричну форму та 14-16 рядів зерен, зерно – жовте забарвлення. Тип зерна: кременисто-зубоподібний. Висота рослин 245 см, висота кріплення качана 95 см.

Потенціал врожайності: Степ – 8,3 т/га; Лісостеп – 12,0 т/га; Полісся – 12,5 т/га. Мінімальна температура при посіві – + 10-11°C.

Вегетаційний період у днях: Степ – 102, Лісостеп – 105, Полісся – 109.

Густота рослин перед збиранням, тис./га: Степ – 55-60, Лісостеп – 70-80, Полісся – 80-90.

Стійкість гібриду Мрія МС до хвороб, шкідників і стресових умов:

- висока стійкість до посухи та спеки – 8;
- відмінна стійкість до захворювань (пухирчаста та летюча сажка) та шкідників (кукурудзяний метелик) – 9;
- висока стійкість до перестою (більше 30 днів) – 8 [47, с. 6].

ДМС Лорд (ФАО 190) – простий модифікований ранньостиглий гібрид. Гібрид вирощують для отримання зерна в усіх ґрунтово-кліматичних зонах, а в Поліссі, ще й для виробництва силосу. Зерно кремнисто-зуброподібного типу, жовте. Качан циліндричної форми. Висота рослин 240 см. Висівати насіння можна, коли температура ґрунту досягне + 8-9°C, адже гібрид характеризується високою холодостійкістю. Густота рослин перед збиранням, тис./га: Степ – 55-60, Лісостеп – 70-80, Полісся – 80-90.

Основною перевагою ДМС Лорд є те, що його можна вирощувати як при ранніх, так і пізніх посівах, тому що зерно швидко втрачає вологість і формує високий врожай. При вирощуванні гібрида з використанням ресурсозберігаючих технологій показники врожайності можуть досягати 8,5 т/га в Степу та 13,8 т/га в Поліссі.

Стійкість гібриду ДМС Лорд до хвороб, шкідників і стресових умов:

- стійкість до посухи та спеки – 8;
- холодостійкість – 8.
- відмінна стійкість до пухирчастої – 9 та летючої сажки – 8;
- стійкість до кукурудзяного метелика – 8 [47, с. 7].

ДМС Прайм (ФАО 260) – простий модифікований середньоранній гібрид. Качан має конусо-циліндричну форму та 12-14 рядів зерен, зерно – жовте забарвлення. Тип зерна: кремнисто-зубоподібний. Висота рослин 230 см, висота кріплення качана 95 см. Середньосхильний до двокачанності (1,5 бала). Гібрид характеризується високою, стійкістю до холоду, інтенсивністю

висихання зерна, має швидкий стартовий розвиток. Мінімальна температура для посіву – + 10-12°C.

Рекомендований для вирощування в Лісостепу на зерно, а в Поліссі на зерно та силос. Вегетаційний період для Степу – 106 днів, для Лісостепу – 110 днів, для Полісся – 112 днів. Густота рослин перед збиранням для Степу – 45-55 тис./га, для Лісостепу – 65-75 тис./га, для Полісся – 70-80 тис./га.

Стійкість гібриду ДМС Прайм до хвороб, шкідників і стресових умов:

- стійкість до посухи та спеки – 8;
- холодостійкість – 8.
- відмінна стійкість до пухирчастої та летючої сажки – 9;
- стійкість до кукурудзяного метелика – 8 [47, с. 10].

ДМС Петрос (ФАО 260) – простий міжлінійний середньоранній гібрид. Качан має конусо-циліндричну форму та 14-16 рядів зерен, зерно – жовте забарвлення. Тип зерна: зубоподібний. Висота рослин 240 см, висота кріплення качана 95 см. Середньосхильний до двокачанності (1,5 бала). Мінімальна температура для посіву – + 10-12°C.

Гібрид придатний для вирощування за інтенсивною технологією. Потенціал врожайності 14,8 т/га. Вегетаційний період гібриду ДМ Петрос: Південний степ – 103 днів, Північний степ – 107 днів, Лісостеп – 109 днів, Полісся – 110 днів.

Густота рослин перед збиранням: Південний степ: 45-55 тис./га, Північний степ: 55-60 тис./га, Лісостеп: 60-70 тис./га, Полісся: 70-80 тис./га.

Стійкість гібриду ДМС Петрос до хвороб, шкідників і стресових умов:

- посухо- та жаростійкість – 8;
- стійкість до пухирчастої та летючої сажки – 8;
- стійкість до кукурудзяного метелика – 9;
- стійкість до перестою (більше 30 діб) – 9 [47, с. 11].

ДМС Гроно (ФАО 260) – простий міжлінійний середньоранній гібрид.

Качан має циліндричну форму та 14-16 рядів зерен, зерно – жовте забарвлення. Тип зерна: зубоподібний. Висота рослин 220 см, висота кріплення качана 90 см. Гібрид характеризується високою холодостійкістю, інтенсивністю висихання зерна, має швидкий стартовий розвиток. Середньосхильний до двокачанності (1,5 бала). Мінімальна температура при посіві – + 8-10°C [47, с. 11].

Цей гібрид вважають універсальним, адже він дає високі врожаї з року в рік, незважаючи на погодні умови в усіх ґрунтово-кліматичних зонах:

- урожайність зерна в Поліссі при оптимальних умовах приблизно 150 ц/га, а в стресових 66 ц/га
- в Лісостепу при оптимальних умовах приблизно 150 ц/га, а в стресових 60 ц/га;
- в Північній частині степу при оптимальних умовах приблизно 109 ц/га, а в стресових 46 ц/га;
- в Південному степу при оптимальних умовах приблизно 109 ц/га, а в стресових 33 ц/га.

Стійкість гібриду ДМС Гроно до хвороб, шкідників і стресових умов:

- посухо- та жаростійкість – 8;
- стійкість до пухирчатої сажки – 9;
- стійкість до летючої сажки – 8;
- стійкість до кукурудзяного метелика – 8;
- стійкість до перестою (більше 30 діб) – 8;
- стійкість до вилягання рослин при фізіологічній стиглості – 9.

ДМС 3111 (ФАО 310) – простий модифікований гібрид кукурудзи, рекомендований до вирощування на зерно та силос в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Даний гібрид відзначається середньою початковою інтенсивністю розвитку сходів та середньою генетичною схильністю до утворення двох качанів. Висота рослин 250 см. Рослини утворюють качан циліндричної форми, який кріпиться

до стовбура на висоті 95 см від поверхні землі та має 16-18 рядів зерен. Колір – жовтий, форма – зубоподібна. Після фізіологічного дозрівання зерно висихає з середньою швидкістю, тому пізній посів небажаний.

Вегетаційний період гібриду ДМС 3111: Південний степ – 106 днів, Північний степ – 111 днів, Лісостеп – 113 днів, Полісся – 115 днів. Густота рослин перед збиранням: Південний степ: 35-40 тис./га, Північний степ: 45-50 тис./га, Лісостеп: 60-70 тис./га, Полісся: 70-80 тис./га.

Стійкість гібриду ДМС 3111 до хвороб, шкідників і стресових умов:

- посухо- та жаростійкість – 9;
- стійкість до пухирчатої сажки – 9;
- стійкість до летючої сажки – 8;
- стійкість до кукурудзяного метелика – 9;
- стійкість до перестою (більше 30 діб) – 9;
- стійкість до вилягання рослин при фізіологічній стиглості – 9 [47, с. 16].

ДМ Дует (ФАО 320) – простий міжлінійний середньостиглий гібрид кукурудзи, рекомендований до вирощування на зерно в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України в ранніх посівах з використанням інтенсивної або мінімізованої технологій.

Висота рослин 270 см. Рослини утворюють качан циліндричної форми, який кріпиться до стовбура на висоті 110 см від поверхні землі та має 14-16 рядів зерен. Колір – жовтий, форма – зубоподібна. Після фізіологічного дозрівання зерно висихає з середньою швидкістю. Гібрид характеризується середньою початковою інтенсивністю розвитку сходів та середньою генетичною схильністю до утворення двох качанів.

Стійкість гібриду ДМ Дует до хвороб, шкідників і стресових умов:

- посухо- та жаростійкість – 9;
- стійкість до пухирчатої сажки – 8;
- стійкість до летючої сажки – 9;
- стійкість до кукурудзяного метелика – 8;

- стійкість до перестою (більше 30 діб) – 8 [47, с. 17].

ДМ Тандем (ФАО 320) – простий середньоранній гібрид кукурудзи, який є найбільш стійким до посухи.

Висота рослин 270 см. Рослини утворюють качан циліндричної форми, який кріпиться до стовбура на висоті 110 см від поверхні землі та має 16-18 рядів зерен. Колір – жовтий, форма – зубоподібна. Гібрид характеризується низькою стартовою швидкістю розвитку сходів та середньою генетичною схильністю до утворення двох качанів. Мінімальна температура при посіві – + 10-12°C.

Вегетаційний період гібриду ДМ Тандем: Південний степ – 107 днів, Північний степ – 112 днів, Лісостеп – 114 днів, Полісся – 117 днів.

Потенціал врожайності кукурудзи на зерно, ц/га: Південний степ – 102, Північна степ – 120, Лісостеп – 155, Полісся – не рекомендовано.

Стійкість гібриду ДМ Тандем до хвороб, шкідників і стресових умов:

- посухо- та жаростійкість – 8;
- стійкість до пухирчатої та летючої сажки – 8;
- стійкість до кукурудзяного метелика – 8;
- стійкість до перестою (більше 30 діб) – 9 [47, с. 18].

ДМС Бонус (ФАО 320) – простий середньостиглий гібрид, рекомендований для вирощування в усіх ґрунтов-кліматичних зонах, крім Полісся. Потенційна врожайність коливається в межах від 13,5 до 15,5 т/га.

Качан має циліндричну форму та 14-16 рядів зерен, зерно – жовте. Тип зерна: зубоподібний. Висота рослин 255 см, висота кріплення качана 120 см. Середньосхильний до двокачанності (1,5 бала). Мінімальна температура для посіву – + 8-10°C.

Вегетаційний період гібриду ДМС Бонус: Південний степ – 120 днів, Північний степ – 125 днів, Лісостеп – 126 днів.

Стійкість гібриду ДМС Бонус до хвороб, шкідників і стресових умов:

- посухостійкість – 8;

- жаростійкість – 9;
- стійкість до пухирчатої сажки – 8;
- стійкість до летючої сажки – 9;
- стійкість до кукурудзяного метелика – 8;
- стійкість до перестою (більше 30 діб) – 9 [47, с. 21].

ДМС 4011 (ФАО 400) – середньопізній простий міжлінійний силосний гібрид з потенційною врожайністю до 162 ц/га.

Висота рослин 260 см. Рослини утворюють качан циліндричної форми, який кріпиться до стовбура на висоті 110 см від поверхні землі та має 14-16 рядів зерен. Колір – жовтий, форма – зубоподібна. Гібрид характеризується низькою генетичною схильністю до утворення двох качанів. Мінімальна температура ґрунту для посіву насіння – + 10-11°C.

Стійкість гібриду ДМС 4011 до хвороб, шкідників і стресових умов:

- стійкість до пухирчатої та летючої сажки – 8;
- стійкість до кукурудзяного метелика – 9;
- стійкість до перестою (більше 30 діб) – 9;
- стійкість до вилягання рослин при фізіологічній стиглості – 9 [47, с. 23].

В польових дослідях були проведені такі обліки і спостереження:

1. Висоту рослин визначали перед збиранням, вимірюючи відстань від поверхні ґрунту до верхівки. Для цього було відібрано 50 рослин у двох несуміжних напрямках. Виміри відбувалися за допомогою вимірювальної рулетки.

2. Визначення структури врожаю. Для визначення індивідуальної продуктивності зразки рослин оцінювали за наступними показниками: кількість зерен в рядку качана, кількість рядів у качані, кількість зерен в качані, маса зерна з качана. Для того, щоб обчислити масу зерна з качана необхідно кількість рядів у качані на кількість зерен.

3. Збір та облік врожаю гібридів кукурудзи в кожному господарстві. Облік врожайності здійснювався при фізіологічній стиглості зерна, за стандартної вологості, згідно ДСТУ 13634-90.

4. Проведено розрахунки економічної ефективності для визначення чистого прибутку.

5. Статистична обробка результатів дослідження проводилася методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерного програмного забезпечення Excel.

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Врожайність гібридів в різних ґрунтово-кліматичних зонах

При виборі гібрида кукурудзи слід звертати увагу на його характеристики, як потенціал врожайності, стійкість до хвороб та шкідників, холодо-, посухо та жаростійкість, вологовіддача та тип зерна, показники швидкості стартового росту, стійкість до вилягання, група стиглості. Також, варто врахувати ґрунтово-кліматичну зону, в якій розташоване господарство, цільове призначення врожаю (на зерно, на силос, виробництво крохмалю), стан та агрохімічні показники ґрунтів. Це забезпечить високі врожаї та дозволить зменшити ризики при несприятливих погодних умовах.

Та все ж, головним чинником, який впливає на врожайність кукурудзи є показник ФАО. Для класифікації гібридів кукурудзи за скоростиглістю використовують число ФАО. Цей показник був запроваджений у 1954 році Організацією з питань продовольства та сільського господарства при ООН (Food and Agricultural Organization – FAO).

Згідно з класифікацією за числом ФАО гібриди кукурудзи поділено на дев'ять груп (100-999). Перша цифра показника вказує на належність гібриду до конкретної групи стиглості (ранньостиглої, середньостиглої та інших), друга — на відношення щодо термінів вегетації всередині групи.

Відповідно до показників ФАО розрізняють 6 груп стиглості гібридів кукурудзи:

- 100-149 — дуже ранньостиглі гібриди (необхідна сума активних температур — 2100°C, сума ефективних температур 850-900°C, 12-14 листків, вегетаційний період — 80-90 днів);
- 150-199 — ранньостиглі гібриди (необхідна сума активних температур — 2200°C, сума ефективних температур 900-1000°C, у культури 12-14 листків, вегетаційний період — 90-100 днів);
- 200-299 — середньоранні гібриди (необхідна сума активних температур — 2400°C, сума ефективних температур 1100°C, у культури 14-16 листків, вегетаційний період — 100-115 днів);
- 300-399 — середньостиглі гібриди (необхідна сума активних температур — 2600 ° C, сума ефективних температур 1150° C, у культури 17-18 листків, вегетаційний період — 115-120 днів);
- 400-499 — середньопізні гібриди (необхідна сума активних температур — 2800°C, сума ефективних температур 1200°C, у культури 19-20 листків, вегетаційний період — 120-130 днів);
- 500-600 — пізньостиглі гібриди (необхідна сума активних температур — 2900 — 300°C, сума ефективних температур 1250-1300°C, у культури 21-23 листка, вегетаційний період — 135-140 днів);
- понад 600 — дуже пізньостиглі гібриди (необхідна сума активних температур — від 3000°C, сума ефективних температур більше 1350°C, у культури більше, ніж 23 листка) [41].

Класифікація гібридів кукурудзи в Україні за показником ФАО: ФАО 100 — 70 днів; ФАО 150 — 75 днів; ФАО 200 — 80 днів; ФАО 250 — 85 днів; ФАО 300 — 90 днів; ФАО 350 — 95 днів; ФАО 400 — 100 днів; ФАО 450 — 105 днів; ФАО 500 — 110 днів; ФАО 550 — 115 днів [5].

Чим менше значення показника ФАО, тим швидше рослини досягають фізіологічної стиглості, зерно швидше віддає вологу. І навпаки, якщо гібрид

має високий показник скоростиглості, то його вегетаційний період довше, а потенціал врожайності вище.

Для раціонального використання посівних площ та отримання стабільних врожаїв фахівці рекомендують використовувати гібриди з різними показниками ФАО. В Кіровоградській області для вирощування підходять гібриди, котрі мають показники ФАО від 190 до 420, тобто від ранньостиглих до середньопізніх.

Через несприятливі погодні умови в 2020 році урожайність гібридів істотно знизилася порівняно з 2019 роком. Так, в 2019 році мінімальна врожайність була зафіксована в ФГ «Роксолана» Петрівського району – гібрид Немирів 54,9 ц/га, а максимальна досягла показника 113,5 ц/га, гібрид ДМС 4011 в ТОВ «Авангард» Новоархангельського району (табл.3.2, табл.3.3).

Таблиця 3.2

Врожайність гібридів у ТОВ «Авангард» (Новоархангельський район), ц/га

Номер варіанту	Гібрид	2019 р.	2020 р.	Середня врожайність за 2 роки
1	Немирів	64,5	45,6	55,1
2	Мрія МС	69,5	48,9	59,2
3	ДМС Лорд	65,1	47,3	56,2
4	ДМС Прайм	75,2	44,6	59,9
5	ДМС Петрос	77,8	47,2	62,5
6	ДМС Гроно	76,3	46,3	61,3
7	ДМС 3111	94,5	39,6	67,1
8	ДМ Дует	98,3	35,2	66,8
9	ДМ ТанDEM	101,3	39,8	70,6
10	ДМС Бонус	94,6	40,6	67,6
11	ДМС 4011	113,5	45,6	79,6

Середня врожайність гібридів за 2 роки коливалася від 55,1 ц/га (Немирів) до 79,6 ц/га (ДМС 4011).

Порівнюючи показники гібридів за 2019 та 2020 роки різних груп стиглості в ТОВ «Авангард» Новоархангельського району можна зробити висновок, що:

- серед ранньостиглих та гібридів інших груп стиглості Немирів мав найнижчу врожайність за 2019 рік, а в 2020 році Немирів, Мрія МС, ДМС Лорд показали стабільну врожайність;
- в групі середньоранніх гібридів в 2019 спостерігалася стабільна врожайність всіх трьох гібридів, ДМС Прайм, ДМС Петрос, ДМС Гроно, в 2020 році показники знизилися в середньому на 30 ц/га;
- ДМ Тандем, з показником 101,3 ц/га, в 2019 році мав найвищу врожайність серед середньостиглих гібридів, в 2020 році ДМ Дуєт став антирекордсменом серед всіх досліджуваних гібридів з урожайністю 35,2 ц/га;
- в групі середньопізніх гібридів ДМС 4011 мав найвищі показник врожайності в 2019 році 113,5 ц/га, а врожайність ДМС Бонус в 2020 році становила 40,6 2 ц/га, що в 2 рази менше, порівняно з 2019 роком.

Таблиця 3.3

Врожайність гібридів у ФГ «Роксолана» (Петрівський район), ц/га

Номер варіанту	Гібрид	2019 р.	2020 р.	Середня врожайність за 2 роки
1	Немирів	54,9	29,4	42,2
2	Мрія МС	57,3	35,1	46,2
3	ДМС Лорд	58,5	39,3	48,9
4	ДМС Прайм	66,7	43,2	54,9
5	ДМС Петрос	69,4	44,5	56,9
6	ДМС Гроно	70,3	43,1	56,7
7	ДМС 3111	78,5	41,3	59,9
8	ДМ Дуєт	78,9	38,9	58,9
9	ДМ Тандем	68,4	37,2	52,8
10	ДМС Бонус	85,3	33,6	59,5
11	ДМС 4011	81,2	31,3	56,3

Найвищі показники врожайності у ФГ «Роксолана» Петрівського району мали такі гібриди, як ДМС Бонус 85,3 ц/га та ДМС 4011 81,2 ц/га – 2019 рік, ДМС Петрос 44,5 ц/га, ДМС Прайм 43,2 ц/га та ДМС Гроно 43,1 ц/га.

Мінімальна врожайність в 2020 році була зафіксована у гібрида ранньостиглої групи Немирів 29,4 ц/га, також істотно знизилися показники врожайності ДМС Бонус 33,6 ц/га, ДМС 4011 31,3 ц/га, порівняно з 2019 роком.

В 2020 році аномальна посуха під час вегетації кукурудзи вплинула на зниження врожайності в ТОВ «Завадське» Добровеличківського району, причому в усіх досліджуваних гібридах (табл.3.4).

Таблиця 3.4

Врожайність гібридів у ТОВ «Завадське» (Добровеличківський район),
ц/га

Номер варіанту	Гібрид	2019 р.	2020 р.	Середня врожайність за 2 роки
1	Немирів	66,1	33,4	49,8
2	Мрія МС	69,4	38,2	53,8
3	ДМС Лорд	65,2	34,9	50,1
4	ДМС Прайм	63,1	41,3	52,8
5	ДМС Петрос	77,3	39,5	58,4
6	ДМС Гроно	74,5	42,4	58,5
7	ДМС 3111	79,2	37,8	58,5
8	ДМ Дуєт	76,3	29,5	52,9
9	ДМ ТанDEM	74,1	34,6	54,4
10	ДМС Бонус	96,1	24,6	60,4
11	ДМС 4011	97,2	27,1	62,2

Істотно знизилися показники врожайності у гібридів, які належать до середньостиглих – ДМС 3111 37,8 ц/га, ДМ Дуєт 29,5 ц/га, ДМ ТанDEM 34,6 ц/га, хоча в 2019 році ці гібриди мали врожайність вищу, ніж ранньостиглі та середньоранні. Врожайність гібридів з показником ФАО 400-420 знизилася в майже в 3,5 рази у ДМС 4011, хоча в 2019 році він був рекордсменом по врожайності (97,2 ц/га). ДМС Бонус (24,6 ц/га) в 2020 році мав найнижчий показник врожайності серед всіх гібридів ТОВ «Завадське».

За результатами проведених досліджень у господарствах можна зробити наступні висновки. При стабільних погодних умовах, котрі спостерігалися в 2019 році найкращі показники врожайності продемонстрували такі гібриди: у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району – ДМС 4011 113,5 ц/га, ДМС Тандем 101,3 ц/га, ДМ Дуєт 98,3 ц/га; у ФГ «Роксолана» Петрівського району – ДМС Бонус 85,3 ц/га та ДМС 4011 81,2 ц/га; у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району – ДМС 4011 97,2 ц/га, ДМС Бонус 96,1 ц/га. В основному в усіх господарствах відмінні показники були зафіксовані у гібридів з показником ФАО 310-320 та 400-420.

Різкі зміни погодних умов в 2020 році були головною причиною низьких врожаїв кукурудзи, особливо у гібридів, котрі належали до ранньостиглої, середньостиглої та середньопізньої групи стиглості. Так, у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району мінімальну врожайність мав гібрид ДМ Дуєт 35,2 ц/га, у ФГ «Роксолана» Петрівського району – Немирів 29,4 ц/га, у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району – ДМС Бонус 24,6 ц/га. Стабільні показники врожайності мали гібриди середньоранньої групи стиглості з показником ФАО 260 в Новоархангельському, Петрівському та Добровеличківському районах.

3.2.2. Висота рослин у досліджуваних гібридів кукурудзи

Висота рослин є однією із головних біометричних ознак, яка визначає ріст і розвиток рослин.

Показник висоти може змінюватися залежно від погодних умов або агротехніки, але найтісніший фізіологічний взаємозв'язок має з групою стиглості. Так, чим вища рослина, тим більше вона формує листків, а це, в свою чергу, впливає на фотосинтетичну активність посіву [45].

Створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин є головним завданням під час вибору гібриду. Для обґрунтування агротехнічних рекомендацій по вирощуванню високих врожаїв кукурудзи було проведено

спостереження за динамікою росту рослин з різними показниками ФАО в Кіровоградській області.

В своїх дослідженнях Г.Е Шмараєв [44] довів, що між скоростиглістю гібриду кукурудзи і висотою стебла існує від’ємна кореляційна залежність, але на обидва показники впливають умови зовнішнього середовища [43].

Від швидкості росту рослин кукурудзи залежить подальше формування надземної маси та продуктивність майбутнього врожаю. 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 періодами та, в цілому, за вегетаційний період можливо визначити вплив різних факторів на продуктивність рослин. Якщо рослина низькоросла, менше 200 см, то і качани знаходять нижче, а це призводить до складнощів під час збору врожаю або, навіть втрат.

Висота рослин досліджуваних гібридів кукурудзи також змінювалась залежно від гідротермічних умов року, біологічних особливостей гібриду та умов вирощування (табл.3.5).

Таблиця 3.5

Висота рослин гібридів у ТОВ «Авангард» (Новоархангельський район),
см

Номер варіанту	Гібрид	2019 р.	2020 р.	Середня висота
1	Немирів	289	268	278,5
2	Мрія МС	311	298	304,5
3	ДМС Лорд	345	311	328
4	ДМС Прайм	363	356	359,5
5	ДМС Петрос	328	345	336,5
6	ДМС Гроно	338	356	347
7	ДМС 3111	346	378	362
8	ДМ Дуєт	356	369	362,5
9	ДМ Тандем	378	376	377
10	ДМС Бонус	366	387	376,5
11	ДМС 4011	378	387	382,5

В 2019 році найвищі рослини були зафіксовані у гібридів ДМ Тандем та ДМС 4011 – 378 см, в 2020 році рекордсменами стали гібриди середньопізньої групи ДМС Бонус та ДМС 4011, рослини який мали висоту 387 см. Найнижчі рослини, як в 2019, так і в 2020 році, були у гібрида Немирів – 289 см та 268 см, відповідно.

У середньому за роки досліджень найвищі рослини були зафіксовані у гібрида ДМС 4011 – 382,5 см у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району

У ФГ «Роксолана» Петрівського району за два роки досліджень висота рослин гібриду Немирів мала найнижчі показник, в 2019 році – 226 см, в 2020 році – 218 см. Найвищі рослини за вегетаційний період сформувалися у гібридів ДМ Тандем – 342 см, в 2019 році, ДМС Бонус – 338 см, в 2020 році. Не дивлячись на довготривалі засухи в 2020 році у гібриду ДМС Бонус рослини стали вище на 10 см, порівняно з 2019 роком (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Висота рослин гібридів у ФГ «Роксолана» (Петрівський район), см

Номер варіанту	Гібрид	2019 р.	2020 р.	Середня висота
1	Немирів	226	218	222
2	Мрія МС	229	236	232,5
3	ДМС Лорд	312	294	303
4	ДМС Прайм	321	311	316
5	ДМС Петрос	331	317	324
6	ДМС Гроно	298	297	297,5
7	ДМС 3111	312	302	307
8	ДМ Дуєт	269	267	268
9	ДМ Тандем	342	324	333
10	ДМС Бонус	328	338	333
11	ДМС 4011	319	326	322,5

В групі середньоранніх гібридів найвищі рослини були у ДМС Петрос, за два роки досліджень, в 2019 році висота рослин становила 331 см, в 2020 році – 317 см. А низькі рослини були зафіксовані у гібриду Гроно, в 2019 – 298 см, в 2020 році – 297 см.

За результатами досліджень у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району найвищі рослини мали гібриди кукурудзи середньостиглої та середньопізньої групи, а саме в 2019 році ДМ Тандем – 360 см, в 2020 році ДМС 4011 – 362 см (табл.3.7).

Таблиця 3.7

Висота рослин гібридів у ТОВ «Завадське» (Добровеличківський район),

см

Номер варіанту	Гібрид	2019 р.	2020 р.	Середня висота
1	Немирів	269	227	248
2	Мрія МС	287	229	258
3	ДМС Лорд	327	287	307
4	ДМС Прайм	346	297	321,5
5	ДМС Петрос	317	302	309,5
6	ДМС Гроно	311	311	311
7	ДМС 3111	324	317	320,5
8	ДМ Дуєт	347	302	324,5
9	ДМ Тандем	360	336	348
10	ДМС Бонус	341	357	349
11	ДМС 4011	328	362	345

Гібрид ДМС Лорд в своїй групі ранньостиглих гібридів в 2019 та 2020 роках мав найвищі рослини, 327 см та 287 см, відповідно. Рослини з низькими показниками росту були зафіксовані у таких середньоранніх гібридів, як ДМС Гроно – 311 см в 2019 році, ДМС Петрос – 302 см в 2020 році; у групі середньостиглих гібридів ДМС 3111 – 324 см 2019 рік, ДМС Дуєт – 302 см 2020 рік.

Результатами проведених досліджень було встановлено, що низькі рослини були зафіксовано у гібриду Немирів за два роки досліджень в кожному господарстві. Цей гібрид мав незадовільні показники порівняно з усіма гібридами, і окремо в групі ранньостиглих гібридів.

3.2.3. Маса зерен з одного качана у досліджуваних гібридів

Структурні показники врожайності, серед великої кількості господарсько-цінних ознак гібридів, мають суттєвий вплив на показники фактичної та потенційної врожайності. Серед цих показників виокремлюють: масу 1000 зерен, кількість рядів зерен в качані, кількість зерен в ряду, маса зерен одного качану, довжину та діаметр качану [46, 67].

В середньому за роки досліджень детальний аналіз елементів структури врожаю гібридів кукурудзи в різних господарствах Кіровоградської області показав безпосередній вплив групи стиглості гібриду на такий основний елемент врожаю кукурудзи, як маса зерен з одного качана (табл.3.8-3.10).

Таблиця 3.8

Маса зерна з одного качана у ТОВ «Авангард» (Новоархангельський район), г

Номер варіанту	Гібрид	2019 р.	2020 р.	Середня маса
1	Немирів	102,4	71,3	86,9
2	Мрія МС	110,3	76,4	93,4
3	ДМС Лорд	103,3	73,9	88,6
4	ДМС Прайм	119,4	69,7	94,6
5	ДМС Петрос	123,5	73,8	98,7
6	ДМС Гроно	121,1	72,3	96,7
7	ДМС 3111	150,0	61,9	105,9
8	ДМ Дуєт	156,0	55,0	105,5
9	ДМ ТанDEM	160,8	62,2	111,5
10	ДМС Бонус	150,2	63,4	106,8
11	ДМС 4011	180,2	71,3	125,8

Маса зерна з одного качана у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району коливалася від 102,4 г до 180,2 г в 2019 році, та від 55,0 г до 76,4 г.

У рослин гібриду ДМС 4011 маса зерна була найбільшою в 2019 році та становила 180,2 г, а в 2020 році маса зменшилася в 2,5 рази.

Не дивлячись на те, що в 2019 році гібриди з показником ФАО 190 мали найменшу масу зерен, особливо Немирів – 102,4 г, то в 2020 році гібрид Мрія МС – 76,4 г – мала найвищий показник серед усіх гібридів.

Щодо гібридів інших груп стиглості в ТОВ «Авангард» показники були такі:

- середньоранні – найбільша маса зерна була зафіксована у гібрида ДМС Петрос, найменша – у ДМС Прайм, в 2019 та 2020 роках;
- середньостиглі – показники найбільшої маси мав гібрид ДМ ТанDEM – 160,8 г та 62,2 г, в 2019 та 2020 роках, низька маса серед всіх досліджуваних гібридів була зафіксована у гібрида ДМ Дуєт – 55,0 в 2020 році.

Таблиця 3.9

Маса зерна з одного качана у ФГ «Роксолана» (Петрівський район), г

Номер варіанту	Гібрид	2019 р.	2020 р.	Середня маса
1	Немирів	85,8	45,9	65,85
2	Мрія МС	89,5	54,8	72,15
3	ДМС Лорд	91,4	61,4	76,4
4	ДМС Прайм	104,2	67,5	85,85
5	ДМС Петрос	108,4	69,5	88,95
6	ДМС Гроно	109,8	67,3	88,55
7	ДМС 3111	122,7	64,5	93,6
8	ДМ Дуєт	123,3	60,8	92,05
9	ДМ Тандем	106,9	58,1	82,5
10	ДМС Бонус	133,3	52,5	92,9
11	ДМС 4011	126,9	48,9	87,9

Максимальне значення показника маси зерна у ФГ «Роксолана» мали гібриди ДМС Бонус – 133,3 г 2019 рік, та ДМС Петрос 69,5 г 2020 рік.

Найвищий середній показник маси зерна – 92,9 г, визначений у гібриду ДМС Бонус, а найнижчий – у гібриду Немирів 65,85 г, так само як і в ТОВ «Авангард» Новоархангельського району, але з масою 125,8 г та 86,9 г, відповідно.

У ТОВ «Завадське» Добровеличківського району маса зерна з одного качана мала найнижчі показник у гібридів ДМС Прайм – 98,6 г, в 2019 році, у ДМС Бонус – 38,4 г, в 2020 році. За вегетаційний період максимальна маса

зерна з одного качана сформувалася у гібридів ДМС 4011 – 151,9 г, в 2019 році, ДМС Гроно – 66,3 г, в 2020 році.

В 2020 році в Добровеличківському районі істотно знизилися маса зерна з одного качана у гібридів, які належать до середньостиглих: ДМС 3111 – 59,1 г, ДМ Дуєт – 46,1 г, ДМ Тандем – 54,1 г, порівняно з 2019 роком.

Таблиця 3.10

Маса зерна з одного качана у ТОВ «Завадське» (Добровеличківський район), г

Номер варіанту	Гібрид	2019 р.	2020 р.	Середня маса
1	Немирів	103,3	52,2	77,75
2	Мрія МС	108,4	59,7	84,05
3	ДМС Лорд	101,9	54,5	78,2
4	ДМС Прайм	98,6	64,5	81,55
5	ДМС Петрос	120,8	61,7	91,25
6	ДМС Гроно	116,4	66,3	91,35
7	ДМС 3111	123,8	59,1	91,45
8	ДМ Дуєт	119,2	46,1	82,65
9	ДМ Тандем	115,8	54,1	84,95
10	ДМС Бонус	150,2	38,4	94,3
11	ДМС 4011	151,9	42,3	97,1

Отже, в 2019 році за показниками маси зерна з одного качана найкращі результати продемонстрували гібриди з ФАО 400-420: у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району та у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району – ДМС 4011, у ФГ «Роксолана» Петрівського району – ДМС Бонус. Через тривалу засуху у гібридів середньопізньої групи істотно знизилися маса зерен, а от кращі результати були зафіксовані в ТОВ «Авангард» Новоархангельського району у ранньостиглого гібриду Мрія МС, у ФГ «Роксолана» Петрівського району та у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району – у середньоранніх гібридів, ДМС Петрос та ДМС Гроно.

Таким чином, на основі проведених дворічних досліджень встановлено, що за середньорічними показниками врожайності, висоти рослин та маси зерен

з одного качана, в розрізі кожного господарства та групи стиглості, рекомендованими для вирощування гібридами є:

- у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району ранньостигла група – Мрія МС, ДМС Лорд, середньорання група – ДМС Петрос, ДМС Прайм, середньостигла група – ДМ Тандем, середньопізня група – ДМС 4011;
- у ФГ «Роксолана» Петрівського району ранньостигла група – ДМС Лорд, середньорання група – ДМС Петрос, середньостигла група – ДМ Тандем, ДМС 3111, середньопізня група – ДМС Бонус;
- у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району ранньостигла група – ДМС Лорд, Мрія МС, середньорання група – ДМС Гроно, ДМС Прайм, середньостигла група – ДМ Тандем, ДМС 3111, середньопізня група – ДМС Бонус, ДМС 4011.

Слід, звернути увагу на те, що в стресових погодних умовах, таких, які спостерігалися в 2020 році в Новоархангельському районі найстабільнішим виявився гібрид з показником ФАО 190 – Мрія МС, в Петрівському та Добровеличківському районах – гібриди з показником ФАО 260 – ДМС Петрос, та ДМС Гроно, відповідно.

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ У ДОСЛІДЖУВАНИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Для отримання високих врожаїв вивчати та порівнювати врожайність, висоту рослин, масу зерен з одного качану недостатньо, оскільки треба ще врахувати економіку та затрати на вирощування досліджуваних гібридів. Адже, часто саме економічні показники, такі як собівартість продукції, умовно-чистий прибуток, рівень рентабельності відіграють важливу роль при вирощуванні культури.

Для ринкових відносин економічне обґрунтування результатів досліджень дуже важливе. Через те, що витрати на вирощування гібридів різних груп стиглості суттєво відрізняються, необхідно для кожного господарства обрати найбільш вигідні гібриди для вирощування за економічною та агротехнічною ефективністю [67].

Щоб розрахувати умовно-чистий прибуток необхідно від суми виручки від реалізації продукції відняти її повну собівартість. Якщо показник прибутку має від'ємне значення, то це вказує на збитковість і вирощування такого гібриду є економічно не вигідним. Відношення умовно-чистого прибутку до повної собівартості – це показник рівня рентабельності, який розраховується у відсотках.

З метою об'єктивного обґрунтування одержаних результатів дослідження були проведені розрахунки економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в досліджуваних господарствах у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району, у ФГ «Роксолана» Петрівського району, у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району. Було використано технологічну карту (Додаток А) для розрахунку виробничих витрат. Остаточні розрахунки умовно-чистого доходу, повної собівартості та рівня рентабельності по гібридах в кожному господарстві наведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи за різних рівнів урожайності та в різних ґрунтово-кліматичних зонах Кіровоградської області

Гібрид	Назва господарства	Середня врожайність за 2 роки, т/га	Витрати на 1 га з врахуванням ціни на насіння, грн	Умовно-чистий дохід на 1 га, грн.	Повна собівартість 1 т, грн.	Рівень рентабельності, %
Немирів	ТОВ «Авангард»	5,51	12618	20447	160,2	162,1
	ФГ «Роксолана»	4,22	12615	12707	167,7	100,7
	ТОВ «Завадське»	4,89	12613	16727	163,3	132,6
Мрія МС	ТОВ «Авангард»	5,92	13019	22507	165,3	173,0
	ФГ «Роксолана»	4,62	13013	14707	173,6	113,0
	ТОВ «Завадське»	5,38	13017	19267	168,2	148,1
ДМС Лорд	ТОВ «Авангард»	5,62	12816	20907	163,3	163,2
	ФГ «Роксолана»	4,89	12813	16527	167,4	129,0
	ТОВ «Завадське»	5,01	12814	17247	166,6	134,6
ДМС Прайм	ТОВ «Авангард»	5,99	13118	22827	166,6	174,1
	ФГ «Роксолана»	5,49	13115	19827	169,4	151,2
	ТОВ «Завадське»	5,28	13113	18567	170,7	141,6
ДМС Петрос	ТОВ «Авангард»	6,25	13319	24187	168,5	184,5

Продовження таблиці 4.1

ДМС Петрос	ФГ «Роксолана»	5,69	13313	20827	171,7	158,8
	ТОВ «Завадське»	5,84	13316	21727	170,8	165,7
ДМС Гроно	ТОВ «Авангард»	6,13	12718	24067	159,4	189,3
	ФГ «Роксолана»	5,67	12713	21307	161,3	167,6
	ТОВ «Завадське»	5,85	12715	22387	160,5	176,1
ДМС 3111	ТОВ «Авангард»	6,71	12717	27547	157,3	216,7
	ФГ «Роксолана»	5,99	12715	23227	159,9	182,7
	ТОВ «Завадське»	5,85	12713	22387	160,5	176,1
ДМ Дуєт	ТОВ «Авангард»	6,68	13027	27057	162,0	207,8
	ФГ «Роксолана»	5,89	13026	22317	165,6	171,4
	ТОВ «Завадське»	5,29	13023	18717	169,0	143,7
ДМ Тандем	ТОВ «Авангард»	7,06	13319	29047	164,7	218,2
	ФГ «Роксолана»	5,28	13313	18367	174,5	138,0
	ТОВ «Завадське»	5,44	13315	19327	173,4	145,2
ДМС Бонус	ТОВ «Авангард»	6,76	13117	27447	163,1	209,3
	ФГ «Роксолана»	5,95	13113	22587	166,8	172,2
	ТОВ «Завадське»	6,04	13115	23127	166,3	176,4
ДМС 4011	ТОВ «Авангард»	7,69	12668	33477	153,9	264,4
	ФГ «Роксолана»	5,63	12663	21117	160,6	166,8
	ТОВ «Завадське»	6,22	12665	24657	158,2	194,7

Проаналізувавши дані досліджень, проведених 2019-2020 рр. можна зробити висновок, що істотний вплив на показники економічної ефективності гібридів кукурудзи різних груп стиглості мали врожайність та витрати на 1 га з врахуванням ціни на насіння.

Найбільш вигідним за економічними показниками для ТОВ «Авангард» Новоархангельського району та за загальними показниками рентабельності виявилися такі гібриди:

- середньопізня група – ДМС 4011 (264,4 %), з найнижчим показником собівартості продукції 153,9 грн/т;
- середньостигла група – ДМ Тандем (218,2 %), ДМС 3111 (216,7%).

Найнижчу рентабельність мають всі гібриди ранньостиглої групи, котрі вирощували у ФГ «Роксолана» Петрівського району Немирів (100,7%), Мрія МС (113,0 %), ДМС Лорд (129,0 %).

У ТОВ «Завадське» Добровеличківського району за отриманими показниками економічної ефективності вигідними є гібриди:

- середньопізньої групи – ДМС 4011 (194,7 %), ДМС Бонус (176,4 %);
- середньостиглої групи – ДМС 3111 (176,1 %);
- середньоранньої групи – ДМС Гроно (176,1 %).

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АГРОЗАХОДІВ В ДИПЛОМНІЙ РОБОТІ

5.1 Організація та завдання служби охорони праці в АПК

Зміст поняття «охорона праці» обґрунтовано в Законі України «Про охорону праці», від 14 жовтня 1992 року: «Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів». Саме ці заходи та засоби є гарантом збереження життя, здоров'я та працездатності працівників під час їх трудової діяльності.

Створити на всіх робочих місцях безпечні умови праці, мінімізувати або повністю нейтралізувати вплив шкідливих виробничих факторів на здоров'я працівників, зменшити кількість нещасних випадків та професійних захворювань на виробництвах – це, все, і є головною метою охорони праці.

Конституція України, Закон «Про охорону праці», Кодекс законів про працю, нормативно-правові акти, стандарти, нормативи та інструкції – основні документи, за допомогою яких встановлюють та регламентують положення з охорони праці [62].

Організація охорони праці в аграрно-промисловому комплексі включає в себе виконання обов'язків роботодавця та працівників. За статтею 13 Закону України «Про охорону праці» [62] роботодавець має такі зобов'язання:

- створення служби охорони праці;
- запровадження в господарстві безпечних умов праці за допомогою впровадження нових технологій, автоматизації процесів виробництва;
- контроль за станом будівель, виробничих приміщення та обладнання;
- якщо трапляються нещасні випадки, то роботодавець зобов'язаний їх усунути та вжити всіх заходів, щоб уникнути їх в майбутньому;
- забезпечує вчасне проведення аудиту та оцінки охорони праці, технічного обладнання;

- створення інструкцій з охорони праці для власного підприємства та правила безпеки для виконання робіт;
- безоплатне забезпечення працівників нормативно-правовими актами та розробленими інструкціями для підприємства з охорони праці;
- здійснення контролю за роботою працівників та того, щоб вони дотримувалися інструкцій;

Основні обов'язки працівників з дотриманням вимог нормативно-правових актів з охорони праці прописані в статті 14 Закону України «Про охорону праці»:

- працівник, при виконанні роботи, повинен думати про свою безпеку і здоров'я, а також не забувати і про безпеку та здоров'я своїх колег;
- слідувати нормативно-правовим актам та інструкціям, які діють на підприємстві;
- регулярно проходити медичні огляди [62].

Також, особливу увагу варто приділити проходженню медичного огляду працівників, а особливо механізаторів відповідно до наказу Міністерства охорони здоров'я «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» від 21 травня 2007 року [63]. Ця група працівників найбільше зазнає впливу шкідливих виробничих факторів, таких як: шум, вібрація. Пестициди, мінеральні добрива, вихлопні гази є джерелом забруднення їх основного робочого місця – кабіни трактора.

5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних механізованих робіт

Всі польові роботи в АПК не обходяться без використання техніки, тому організація безпеки працівників та охорони праці на сільськогосподарському виробництві повинна бути на високому рівні. Сільськогосподарська техніка повинна бути справною та задовольняти всі параметри, які встановлені ГОСТом 12.2.062 – 81, ГОСТом 46.0.141 – 83, ГОСТом 12.2.019 – 86, ГОСТом 12.2.111 – 85.

При виконанні посівних робіт у досліджуваних господарствах використовувалася сівалка СУПН-8, яка є універсальною і може використовуватися у всіх ґрунтово-кліматичних зонах, за винятком гірських.

Основні технічні характеристики сівалки СУПН-8:

- тип агрегату – навісний;
- максимальна робоча швидкість – до 12 км/год;
- глибина загортання насіння – 4-12 см;
- ширина обробки міжрядь – 4,2 або 5,6 м, залежить від кількості секцій – 5 або 6;
- установка на трактори – 1,4 класу.

Перед початком роботи необхідно перевірити технічний стан сівалки та переконатися у:

- справності сівалки та її механізмів;
- тому, що в насінневих ящиках та тукових банках немає сторонніх предметів;
- справності вузлів кріплення сівалки;
- тому, що на сівалці наявні обов'язкові попереджувальні написи;
- дотримуватися всіх заходів безпеки при налаштуванні сівалки та у процесі роботи з нею.

Принцип роботи сівалки СУПН-8. Рух сівалки починається від опорно-привідних коліс за допомогою механізму передач в обертовий рух приводяться насінневисівні диски та пружинні шнеки туковисівних апаратів.

Для регулювання сошників на задану ширину міжрядь потрібно перемістити посівні секції вздовж рами сівалки. На рамі сівалки відкладаються два відрізки по 35 см від центру сівалки, а потім від цих міток відкладають ще по 70 см. Після цього встановлюються сошники на задану глибину висіву. Є два варіанти установки сошників на задану глибину висіву насіння на сівалці СУПН-8:

- підкладання дерев'яних брусків, товщиною 10-15 мм, і обертанням гвинтового механізму на кожній секції;

- перестановкою шплінта в сусідній отвір в кулісі. Слід пам'ятати, щоб при кожній перестановці шплінта глибина висіву змінюється на 10 мм.

Так, як ґрунти в досліджуваних господарствах мають різний механічний склад, то варто звернути увагу на особливості роботи сівалки СУПН-8 на важких і легких ґрунтах:

- на важких ґрунтах тиск на сошники необхідно підвищувати;
- на легких – знизити.

Для того, щоб виконати зниження або підвищення тиску на сошники потрібно стопорні кільця перемістити по підпружинній штанзі.

Також, не слід забувати про такий параметр, як вильот маркера, котрий забезпечує рівномірну ширину стиків між рядками та відповідає за прямолінійний рух агрегату. Налаштування вильоту маркера відбувається шляхом послаблення скоби, розсунення штанги і розтяжки маркера до потрібного розміру, потім скоби надійно закріплюють[64].

Правила безпеки при виконанні робіт:

- в момент навішування сівалки забороняється знаходитися між нею і трактором. Якщо навішування здійснюється заднім ходом трактора, то трактористу слід давати команди, як під'їхати. Коли трактор зупиниться, можна виконати зчеплення;

- заправка насінням, налаштування маркерів, очищення сошників, насіннепроводів та тукопроводів – всі, ці операції проводяться лише після зупинки агрегату;

- щоб видалити зайве насіння з сошника, насіннепровіда або трукопровіда необхідно використовувати тільки лопатку.

Головне завжди пам'ятати, що при роботі з сільськогосподарськими машинами та знаряддями потрібно дотримуватися всіх правил безпеки та виконувати все послідовно, щоб зберегти своє здоров'я та життя.

5.3. Охорона довкілля при виконанні запропонованих агрозаходів

В 2020 році академік НААН Віктор Камінський [65] повідомив про те, що відсоток розораності земель в Україні досягнув показника 56 % території держави і став найвищим у світі. Відсоток розораності сільськогосподарський угідь становить 80%. Всі ці показники свідчать про те, що незважаючи на високий родючий потенціал земель, ефективність їх використання в Україні дуже низька, порівняно з Європою.

Ще одним чинником, який стрімко впливає на деградацію ландшафтів є ерозія. Сьогодні негативні наслідки ерозії відображаються не лише на показниках врожайності культур, а й на всіх компонентах природного середовища: рельєф, поверхневі та підземні води, рослинний покрив та всі види біоти [66].

ТОВ «Авангард» Новоархангельського району, у ФГ «Роксолана» Петрівського району та у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району зазнають збитків від наслідків вітрової ерозії.

В господарствах вже створені полезахисні лісосмуги, але також потрібно зменшити кількість проходів агрегатів. Для цього слід використовувати комбіновані знаряддя та поєднувати технологічні операції.

Для покращення екологічної ситуації господарств потрібно виконати такі заходи:

- запровадження інтегрованого захисту рослин дозволить знизити кількість використання хімічних засобів;
- раціонально використовувати техніку та паливно-мастильні матеріали;
- при наявності земель на схилах 3-5° перевести їх у луки та сіножаті, 5-7° – під пасовища, більше 7° – під суцільне заліснення;
- правильний обробіток ґрунту спрямований на збереження гумусного шару.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У дипломній роботі досліджено та обґрунтовано доцільність вирощування гібридів різних груп стиглості у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району, у ФГ «Роксолана» Петрівського району та у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району в Кіровоградській області.

1. При стабільних погодних умовах найкращі показники врожайності продемонстрували такі гібриди:

- у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району – ДМС 4011 113,5 ц/га, ДМС Тандем 101,3 ц/га, ДМ Дует 98,3 ц/га;
- у ФГ «Роксолана» Петрівського району – ДМС Бонус 85,3 ц/га та ДМС 4011 81,2 ц/га;
- у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району – ДМС 4011 97,2 ц/га, ДМС Бонус 96,1 ц/га.

2. За два роки досліджень кращі показники врожайності в досліджуваних господарствах продемонстрували гібриди з показником ФАО 310-320 та 400-420, які належать до середньостиглої та середньопізньої групи, відповідно.

3. Встановлено, що в роки досліджень з 2019 по 2020 р. найнижчі рослини були зафіксовані у гібриду Немирів в кожному з господарств: у ТОВ «Авангард» Новоархангельського – 278,5 см, у ФГ «Роксолана» Петрівського району – 222 см, у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району – 248 см. Цей гібрид мав низькі показники порівняно з усіма гібридами, і окремо в групі ранньостиглих гібридів. Найвищі рослини мали такі гібриди:

- у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району – ДМС 4011 382,5 см;
- у ФГ «Роксолана» Петрівського району – ДМС Бонус та ДМ Тандем по 333 см;
- у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району – ДМС Бонус 349 см.

4. Після проведення розрахунків економічної ефективності та порівняння показників врожайності з рентабельністю для досліджуваних господарств Кіровоградської області пропонуємо вирощувати такі гібриди кукурудзи:

- у ТОВ «Авангард» Новоархангельського району: середньостигла група – ДМС 3111 з показниками врожайності 67,1 ц та рентабельністю 216 %, ДМ ТанDEM – врожайність 70,6 ц, рентабельність 218 %, середньопізня група – ДМС 4011 – врожайність 76,9 ц, рентабельність 264,4 %;
- у ФГ «Роксолана» Петрівського району: середньостигла група – ДМС 3111 з показниками врожайності 59,9 ц та рентабельністю 182,7 %, ДМ Дует – врожайність 58,9 ц, рентабельність 171,4 %, середньопізня група – ДМС Бонус – врожайність 59,5 ц, рентабельність 172,2 %;
- у ТОВ «Завадське» Добровеличківського району: середньорання група – ДМС Гроно та середньостигла група – ДМС 3111, ці гібриди мали однакові показник врожайності (58,5 ц) та рентабельності (176,1 %), середньопізня група – ДМС Бонус – врожайність 60,4 ц, рентабельність 176,4 %, ДМС 4011 – врожайність 62,2 ц, рентабельність 194,7 %.

Список використаних джерел

1. Кліщенко С.В., Зозуля О.Л., Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи: науково-виробниче видання. Київ : ЕНЕМ, 2006. 120 с.
2. Кукурудза: популярна зернова, кормова і технічна культура, яка характеризується універсальністю використання і високою врожайністю. URL: <https://ast.ua/products/roslinnitstvo/6.html> (дата звернення: 21.09.2021).
3. С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась. Рослинництво: підручник / ред. О.Я. Шевчук. Київ : НАУУ, 2005. 502 с.
4. О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. Рослинництво: підручник / ред. О.І. Зінченко. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
5. Що таке ФАО кукурудзи? URL: https://vpoli.ua/online-dopomoga/questions/kukuruza/fao_kukuruzy_cho_eto_kak_vybrat_gibrid_kukuruzy_ro_fao/ (дата звернення: 21.09.2021).
6. Департамент екології, природних ресурсів та паливно-енергетичного комплексу Кіровоградської обласної державної адміністрації. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2017 році. Кропивницький, 2018. 186 с. URL: <http://surl.li/agsve> (дата звернення: 01.06.2021).
7. Департамент екології, природних ресурсів та паливно-енергетичного комплексу Кіровоградської обласної державної адміністрації. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2019 році. Кропивницький, 2020. 235 с. URL: <http://surl.li/agswa> (дата звернення: 01.06.2021).
8. Кирпа М.Я., Станкевич Г.М., Стюрко М.О. Кукурудза: збирання, сушіння, якість: монографія. Одеса : КПОМД, 2015. 150 с.

9. Балюк С.А., Кучер А.В., Анісімова О.В. Концептуальні засади економічного механізму відтворення родючості ґрунтів. Вісник аграрної науки. Київ, 2014. Вип. 2. С. 60-65.

10. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. Кліматичний форум східного партнерства (КФСП) та Робоча група громадських організацій зі зміни клімату (РГ НУО ЗК). Київ, 2014. 74 с.

11. Стратегічний аналіз соціально-економічного розвитку Кіровоградської області (виконано в межах розробки проекту «Стратегії розвитку Кіровоградської області на 2021-2027 роки»). Кропивницький, 2019. 211 с. URL: <http://ekonomika.kr-admin.gov.ua/files/sag0719.pdf> (дата звернення: 01.07.2021).

12. Інтерактивна карта «Урожай онлайн» медіа порталу Latifundist. URL: <https://latifundist.com/urozhaj-online-2020> (дата звернення: 01.06.2021).

13. Н.Л.Гульванська, О. Ф.Гелевера. Деградація ґрунтового покриву Кіровоградської області. Науковий збірник «Охорона ґрунтів». Київ, 2016. Вип. 3. С. 38-45.

14. Система удобрення кукурудзи URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/435-systema-udobrennia-kukurudzy.html> (дата звернення: 01.06.2021).

15. Черчель В. Ю., Гайдаш О. Л. Результати вивчення адаптивної здатності та екологічної стабільності скоростиглих гібридів кукурудзи. Актуальні проблеми агропромислового виробництва України : матер. всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, м. Оброшино, 16 листопада 2016 р., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України. Львів-Оброшино, 2016. С. 67-68.

16. Рябчун В.К., Кузьмишина Н.В., Вакуленко С.М., Тимчук С.М., Степанова В.П., Тертишна Н.В., Головчанська І.О. Національний генбанк кукурудзи. Посібник українського хлібороба. Харків, 2015. Вип. 1. С.94-98.

17. До Державного реєстру сортів рослин занесені 235 високопродуктивних гібридів кукурудзи, створених науковцями НААН. Новини НААН. URL: <http://naas.gov.ua/newsall/> (дата звернення: 01.06.2021).

18. Капустян М.В., Чернобай Л.М., Сікалова О.В. Ознакова колекція ліній кукурудзи за довжиною качана – перспективна база для селекції високоврожайних гібридів. Журнал «Генетичні ресурси рослин». Харків, 2016. Вип. 18. С 40-48.

19. Чернобай Л.М., Сікалова О.В., Овсяннікова Н.С., Вакуленко С.М., Таганцова М.М. Формування ознакової колекції самозапилених ліній кукурудзи за продуктивністю та її складовими. Журнал «Генетичні ресурси рослин». Харків, 2014. Вип. 15. С.13-19.

20. Якунін О. П., Заверталюк В. Ф. Продуктивність гібридів кукурудзи у зв'язку з густотою стояння рослин і рівнем мінерального живлення. Бюлетень інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2003. Вип. 20. С. 48-49.

21. Kharytonov M.M. Estimation of winter wheat varieties suitability for difference growth of landscape conditions/ M.M. Kharytonov, V. T. Pashova, O.O. Mitsik, M.M. Nazarenko, M.O. Bagorka// Agricultural and mechanical engineering: Materials of International Symposium ISB-INMA TECH (Bucharest, 27-29 October, 2016). Buchares : INMA, 2016. P. 401-406.

22. Пащенко Ю. М. Агрокліматичний потенціал зони Степу, добір гібридів і оптимізація їх структури за групами стиглості. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2007. Вип. 30. С. 44-51.

23. Марченко Т.Ю. Високопродуктивні гібриди кукурудзи для умов зрошення/ Т.Ю. Марченко, Т.В. Глушко, Р.С. Сова // Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: III міжнарод. наук.-практ. конф. (м. Київ, 7 червня 2017 р.). Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. С. 60-62.

24. Рябчун Н.І. та ін. Спеціальна селекція і насінництво польових культур : навчальний посібник / ред. В.В. Кириченка. Харків : ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України, 2010. 462 с.

25. Соколов В.М., Вареник Б.В., Белоусов А.О. Насінництво кукурудзи: основні напрямки досліджень і здобутки : збірник наукових праць селекційно-генетичного інституту, Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса : СГІ-НЦНС, 2002. Вип. 3 (43). С. 69-79.

26. Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю. Сучасна зародкова плазма в селекції кукурудзи в Інституті зернового господарства УААН // Селекція і насінництво. Харків, 2002. Вип. 86. С. 11-19.

27. Лавриненко Ю.С. Селекція кукурудзи для умов зрошення // Генетика і селекція на межі тисячоліть: у 4 т / редкол. В.В. Моргун та ін.. Київ : Логос, 2001. Т.2. С.625-630.

28. Козубенко Л.В. Селекция кукурузы на раннеспелость : монографія / ред.. Козубенко Л.В., Гурьева И.А. Харьков: ИР им. В.Я.Юрьева УААН, 2000. 240 с.

29. Петриченко В.Ф., Б.В. Дзюбецького та ін. Насінництво кукурудзи : науково-методичні рекомендації / ред. Б.В. Дзюбецький. Дніпропетровськ: Роял Принт, 2012. 184 с.

30. Кузьмишина Н.В., Рябчун В.К., Вакуленко С.М., Тertiшна Н.В., Бібель Ю.О. Генетична цінність самозапилених ліній кукурудзи за рівнем комбінаційної здатності. Журнал «Генетичні ресурси рослин». Харків, 2019. Вип. 25. С. 94-104.

31. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: fao.org/world food situation/csdb (дата звернення: 12.06.2021).

32. Кириченко В.В., Гур'єва І.А., Кузьмишина Н.В., Рябчун В.К., Чернобай Л.М. Інтенсифікація використання генофонду кукурудзи в гетерозисній селекції : монографія / ред. В.В.Кириченко. Харків : НААН Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2019. 326 с.

33. Кириченко В.В., Рябчун В. К., Богуславський Р.Л. Роль генетичних ресурсів у виконанні державних програм. Журнал «Генетичні ресурси рослин». Харків, 2008. Вип. 5. С. 7-9.

34. Влащук А. М. Окремі елементи в технології вирощування гібридів кукурудзи / А. М. Влащук, О. П. Конащук, О. С. Колпакова // Проблеми збалансованого ведення землеробства в сучасних господарсько-економічних умовах : всеукраїн. наук.-практ. конф. : тези доп. с. Шубків, 2017. С. 92-93.

35. Географія врожаїв. Північний Степ та Південний Лісостеп – що треба знати агроному. URL:<https://agravery.com> (дата звернення: 12.06.2021).

36. Особливості збирання та зберігання врожаю ранніх зернових і технічних культур в умовах 2020 року : науково-практичні рекомендації. Кропивницький : Інститут сільського господарства Степу НААН, 2020. 40с.

37. Звіт про стратегічну екологічну оцінку програми економічного і соціального розвитку Кіровоградської області на 2021 рік. Регіональна доповідь. Кропивницький, 2020. 80 с. URL: <http://www.kr-admin.gov.ua/KonsultGromada/Ua/Email/2020/Zvit%20SEO.pdf> (дата звернення: 20.06.2021).

38. Мостіпан М.І. Рослинництво з основами програмування врожаїв : методичні рекомендації до виконання курсового проекту студентами стаціонарної та заочної форми навчання напряму підготовки 090101 – Агрономія за вимогами кредитно-модульної системи навчання. Кіровоград, 2011. 57 с.

39. Лебідь Є.М., Циков В.С., Пащенко Ю.М. та ін. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою : методичні рекомендації. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.

40. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта : учебник и учебное пособие для высших учебных заведений / ред. Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1983. 423 с.

41. Що таке ФАО кукурудзи? Як правильно вибрати насіння? URL: <https://vpoli.ua/> (дата звернення: 24.06.2021).
42. Що таке ФАО кукурудзи? URL: <https://lnzweb.com/blog/fao-kukurudzi> (дата звернення: 24.06.2021).
43. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений : учебное пособие для вузов. Москва : Высш. школа. 1982. 343 с.
44. Шмараев Г.Е. Кукуруза (филогения, классификация, селекция): монографія. Москва : Колос, 1975. 304 с.
45. Влащук А. М. Динаміка висоти рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення / ред. А. М. Влащук, О. С. Дробіт // Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: V міжнарод. наук.-практ. конф. : тези доп. Центральне, 2018. С. 15.
46. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М.. Рослинництво : підручник / ред. В.Г.Влох. Київ : Вища школа, 2005. 382 с.
47. Каталог гібридів кукурудзи компанії Маїс. Дніпропетровськ, 2019. 28 с.
48. Конащук О. П. Продуктивність батьківських форм нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості / О. П. Конащук, А. Г. Желтова, О. С. Колпакова // Підвищення ефективності функціонування сільського господарства в умовах зміни клімату: всеукраїн. наук.-практ. інтернет-конф. : тези доп. Херсон, 2016. С. 69-71.
49. Якунін О.П., Румбах М. Ю. Економічна і біоенергетична ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах північної підзони Степу України. Вісн. Дніпропетр.держ. аграр. ун-ту. Дніпропетровськ, 2010. Вип. 1. С. 25-27.
50. Якунін О.П., Пащенко Ю.М., Рибка В.С. Ефективність вирощування гібридів кукурудзи в різних технологічних системах. Вісн. Дніпропетр.держ. аграр. ун-ту. Дніпропетровськ, 2005. Вип. 1. С. 7-11.

51. Алтухов А. И. Повышение эффективности зерна на основе научно-технического прогресса / ред. А. И. Алтухов, В. И. Нечаев, А. И. Трубилин. – Москва : Агрипресс, 2005. 205 с.

52. Булочка М. Эффективность освоения ресурсосберегающих технологий уборки зерновых : экономика, управление / ред. М. Булочка, С. Нечаев // Теорет. и науч.-практ. журн. / Учредители: М-во сел. хоз-ва РФ; Росс. акад. с.-х. наук; Всеросс. НИИ экономики сел. хоз-ва. Москва, 2007. Вып. 9. С. 61-65.

53. Кривошея-Гулько І. О. Економічна ефективність виробництва зерна як об'єкт управління в сільськогосподарських підприємствах / ред. І.О. Кривошея-Гулько // Вісник аграрної науки. Київ : Аграрна наука, 2012. Вип. 5. С. 82-84.

54. Крисанов Д. Ф. Формування збалансованого ресурсного потенціалу і підвищення ефективності виробництва / Д.Ф. Крисанов // 12-ті збори Всеукр. конгресу вчених економістів-аграрників (25–26 листопада 2010 р.). Київ : ННЦ «ІАЕ», 2010. С. 399-403.

55. Саблук П. Т. Основні напрямки розвитку високоефективного агропромислового виробництва в Україні. Журнал «Економіка АПК». Київ, 2002. Вип. 7. С. 3-14.

56. Огійчук М.Ф. Фінансовий та управлінський облік за національними стандартами: підручник / ред. М. Ф. Огійчук, В. Я. Плаксієнко, М. І. Беленкова та ін. / ред. проф. М. Ф. Огійчук. 6-те вид., перероб. і допов. Київ : Алерта, 2011. 1042 с.

57. Д.К. Семенда, О.І. Здоровцов, П.С. Котик, О.О. Школьний та ін. Аграрна економіка: підручник / ред. Д.К. Семенди та О.І. Здоровцова. Умань, 2005. 318 с.

58. І.А. Мінаков, Л.А. Сабетова, Н.І. Куликов та ін. Економіка сільського господарства : підручник / ред. І.А. Мінаков. Москва : Колос, 2000. 328 с.

59. Чуєв І.М., Чечевицина Л.М. Економіка підприємства: підручник. Київ : Видавничо-торгова корпорація «Дашков і К», 2003. 416с.

60. Облік сільськогосподарської діяльності: навч. посібник / ред. Жук В.М. Київ, ТОВ «Юр- Агро- Веста», 2007. 137 с.

61. Бурко, К.В. Калькулювання собівартості продукції в системі управлінського обліку сільськогосподарських підприємств. / Наукові праці Вінницького національного аграрного університету. Вінниця, 2013. 234 с.

62. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 2695-ХІІ. Законодавство України : база даних / Верхов. Рада України. Дата оновлення: 15.07.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення: 10.09.2021).

63. Про затвердження порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 р. № 246. Законодавство України : база даних / Верхов. Рада України. Дата оновлення: 14.02.2012. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07#Text> (дата звернення: 10.09.2021).

64. В.А. Романенко и др. Сельскохозяйственные машины (устройство, работа и основные регулировки): учеб. Пособие. Краснодар: КубГАУ, 2014. 232 с.

65. Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки // Відомості Верховної Ради України. – 1998. – №38-39. 248-298.

66. А.М. Третяк, О.С. Будзяк, В.М. Третяк та ін. Екологія землекористування : навч. посіб. / ред. Третяк А.М. Київ : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 178 с.

67. Вожегова Р. А. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України / Р. А. Вожегова, А. М. Влащук, О. С. Дробіт // Вісник Львівського національного аграрного університету. Львів, 2018. Вип. 22. С. 253-259.

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	22,0		Протруйник	Максим XL, 1 л/т
Попередник	Озима пшениця	Система удобрення	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ +N ₈ P ₈ K ₈		Гербіциди, л	Примекстра, 4,5 л/га
Площа, га	100	Всього туків, т	0	5		Майстер: 150 г/га

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.		
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізато	ри	інші	механізато		ри	інші	на од.ро		кількість, л	Вартість, всього грн.
							кількі	сть	д	робот	Розці	нка,													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	Лущення стерні дворазове	га	200	104,3	John Deere	БДТ-7	1	V	10,27				25,3	7,9	63,2		2053,4		2053,4	6,8	1360	35360,0	37413		
5	Оранка	га	100	89,6	John Deere	ПЛН-5-35	1	VI	22,51				13,4	7,5	59,7		2251,3		2251,3	20,9	2090	54340,0	56591		
6	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	2730,0	3542		
7	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				по-год.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0	1088		
8	Внесення гербіцидів	га	100	6,6	Berthoud Tracker DPA 32-34		1	VI	3,54	1	IV	2,06	64	1,6	9,4	9,4	353,5	46,6	400,1	1,05	105	2730,0	3130		
9	Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60				30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	11700,0	12560		
10	Обробка насіння і протруювання	т	2,0		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,3	2,0	3,0	56,6	58,5	115,0	кВт-год	20	52,0	187		
11	Навантаження насіння й добрив	т	8,0		вручну					2	II	35,40	4	1,8		28,0		495,6	495,6				490		

Продовження таблиці

12	Транспортування насіння і добрив	т	8,0		ГАЗ-53		1		23,5 5				по- год.	6,9	55,2		1299,3		1299,3		10	260,0	1559
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	МТЗ-80	СУПН-8	1	V	17,9 1	1	III	10,7 5	14,5	6,9	55,2	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	4,8	480	12480,0	15347
14	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	8940,0	9845
15	1-й міжрядний обробіток	га	100	35,6	МТЗ-80	КРН-5,6	1	IV	16,7 6				13,5	7,4	59,3		1675,9		1675,9	3	300	7800,0	9476
16	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,5 5				по- год.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0	1088
17	Внесення гербіцидів	га	100	7,9	Berthoud Tracker DPA 32-34		1	VI	4,27	1	IV	2,48	53	1,9	11,3	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	2730,0	3274
19	Збирання врожаю з обмолотом качанів	га	100	250	John Deere		2	VI	36,3 5				8,3	12,0	192,7 7		7269,4		7269,4	15	1500	39000,0	46,269
20	Транспортування зерна	т	875,7		ГАЗ-53		2		23,5 5				по- год.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		653	16973,8	20101
21	Первинна очистка зерна	т	875,7		OVC-25		1	V	10,3 9	2	III	6,24	25	34,8	278,5	557,1	12662,1	10857,6	23519,7	кВт-год	2785	7242,1	30726
22	Доосушка зерна	т	834		СК-20		1	IV	1,41	2	III	0,97	160	5,2	41,5	82,9	1641,1	1615,7	3256,8	кВт-год	7461	19398,6	22655
	Разом по культурі			632											1081	747	38061	14266	52328		7398	192344	271384