

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Екологічне випробування гібридів
кукурудзи різних груп стиглості»**

Виконував: здобувач вищої освіти
за ОПП еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія Ступеня вищої освіти
магістр. Заочної форми навчання
Дикий Вадим Сергійович

Керівник: Шевчук Сергій Миколайович,
доктор географічних наук, професор

Рецензент: Гангур Володимир Васильович,
доктор сільськогосподарських наук, старший
науковий співробітник

Полтава – 2023

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Частка гібридів кукурудзи, що створена вітчизняними науковими селекційними установами НААН України складає близько 35%. Вони зареєстровані у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Серед зарубіжних компаній в 10-ку головних виробників насіння входить й компанія «Кортева». На сьогодні, вивчення нових і перспективних гібридів можливо за екологічного випробування у різних кліматичних зонах України. В умовах посухи (Полтавська область) гібриди компанії вивчають постійно. Перспективними є сучасні конкурентоспроможні гібриди кукурудзи: В Україні з'явилися нові продукти-гібриди: *P9985 (ФАО 370)*, *P0710 (ФАО 530)*, *P9042 (ФАО 310)*, *P9590 (ФАО 340)*, *P8754 (ФАО 240)*, *P8556 (ФАО 250)*, *P8904 (ФАО 280)*. Новинок – 7 гібридів. Інтенсивних гібридів – 33 шт. Адаптивних гібридів кукурудзи – 24 шт. За результатами екологічного сортовипробування (2021-2022 рр.) отримано наступні врожаї. В умовах *Полісся*, урожайність ранньостиглого гібриду (за 14% вологості) *P7948* – в межах 9,06-9,29 т/га; середньостиглого *P9889* – 10,39-11,76 т/га. У *Лісостепу*: урожайність ранньостиглого гібриду - *P7948* – 7,12-9,29 т/га; середньопізнього *P9889* – 8,5-10,82 т/га. У *Степу* - урожайність ранньостиглого гібриду *P7948* – 7,15-8,30 т/га; середньопізнього *P9889* – 7,47-9,27 т/га. Максимальний врожай у Поліссі отримано у гібриду *P9889* (середньопізній) – 11,76 т/га, У Лісостепу - гібрид *P9889* (середньопізній) – 10,82 т/га та у гібриду *P9889* (середньопізній) *P9757*. У Степу – гарні результати показав гібрид *P0937* – 12,20 т/га.

Актуальність. Продуктивний потенціал гібридів кукурудзи в умовах посухи визначає їх актуальність та промислове поширення. Господарська цінність їх – це екологічна адаптивність та пластичність. Але, температура повітря, кількість опадів в продовж вегетації, посухи та пориви вітру може вплинути на врожайність культури. В цьому випадку, актуальним є вивчення гібридів кукурудзи у конкретних ґрунтово-кліматичних зонах, які характеризують головні господарсько-цінні ознаки.

Мета і задачі досліджень. Метою даної дипломної роботи було вивчити продуктивний потенціал гібридів кукурудзи у екологічному випробуванні головних кліматичних зон України. Визначити їх густоту стояння рослин та передзбіральну вологість зерна. Рекомендовати найбільш перспективні для виробництва у господарствах Полтавської області.

Об'єкт досліджень. Гібриди кукурудзи різних груп стиглості.

Предмет дослідження. Рівень впливу складних умов у кліматичних зонах на пристосованість, адаптивність, показники врожайності вивчаємих гібридів кукурудзи.

Методи досліджень. Лабораторні та польові спостереження, проведені за загальноприйнятими методиками.

Наукова новизна результатів досліджень. Показано особливості нових гібридів кукурудзи різних ФАО в посушливих умовах та характеристика господарсько-цінних ознак для визначення найбільш привабливих для господарств посушливого регіону. Рекомендовані для виробництва гібриди, які відповідають вимогам агровиробників.

Практичне значення результатів досліджень. Практично визначена господарська цінність вивчених гібридів нового покоління, їх густота стояння та передзбіральна вологість зерна. Встановлено особливості гібридів та їх пристосованість до посушливих умов Полтавської області. Вивчено господарську цінність гібридів кукурудзи у кожній кліматичній зоні країни та їх особливості вирощування. Ефективним виявилися наступні гібриди: середньопізні - Р9889 та Р9903, середньостиглий Р9610, а також середньоранній Р8834. Вони адаптивні, високоврожайні та мають гарні господарсько-цінні характеристики.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 54 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики роботи, 6 розділів, висновків і пропозицій. Кількість таблиць – 11, рисунків – 1. Список використаної літератури налічує 70 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИПРОБУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ФАО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Кукурудза є однією з головних сільськогосподарських культур як у світі так й в Україні.

Кукурудза – цінна зернова, кормова, продовольча, технічна культура. Її вирощують переважно на зерно та для годівлі тварин. Вона має високий вміст цукру, добре силосується. Зерно, зелена маса і силос її відзначаються високими кормовими якостями [1, 2]. Культура є гарним попередником для багатьох сільськогосподарських культур. Після неї площі залишаються чистими від бур'янів, з підвищеним запасом вологи у ґрунті. І це позитивно впливає на врожай наступних культур [3-6].

Так, воєнне вторгнення Росії в Україну внесло де які зміни у с.-г. виробництві. Особливо у сезоні 2022-2023 рр., - площі під кукурудзою на зерно зменшилися на 30% (близько 4,3 млн га).

Вартість досушування зерна кукурудзи зростає. Відбувається блокування морських портів, де накопичується продукція в більших об'ємах. Тому різко знижується внутрішня ціна на зерно. Вегетаційний період 2022 року був дощовий, особливо осінь. Близько 10% кукурудзи залишилася в полі. У 2023 році площі під кукурудзою можуть зменшитися. Але, агровиробники продовжують сподіватися на гарний врожай у 2023 році.

1.1. Головні вимоги гібридів кукурудзи до вирощування

Основні вимоги, щодо технології вирощування гібридів кукурудзи.

Головний обробіток ґрунту. Обробку ґрунту проводять в осені. Але, між тим, чим раніше обробка - тим краще. А це залежить цілком від попередника [7-10]. Основний обробіток - лущення стерні в один або два сліди. Починати обробку слід відразу ж після збирання. Так, ґрунтові процеси оновлюються раніше. *Обробіток ґрунту перед посівом.* Головне – щоб забезпечити ґрунт

пухким, вологим й теплим [11]. Від цього залежить якісний та ефективний посів. Й забезпечує швидке і дружне проростання насіння. Також, це активує життєздатність мікроорганізмів і знищує сходи бур'янів та створює «тверде ложе». *Якісний посів* – головний фактор отримати високий врожай кукурудзи. Сівалка повинна бути точного висіву зі всіма відповідними регулюваннями [12]. *Удобрення припосівне* - стартові добрива (NP, або лише N) [13-16]. *Догляд за посівами*. Створення для рослин сприятливих умов, захист від бур'янів, шкідників і хвороб та забезпечення їх поживними речовинами досить важливо [17-20]. Рініше використовували *механічну боротьбу з бур'янами*. За сучасних технологій вирощування кукурудзи використовують «нульовий» або «мінімальний» обробіток. Якісна підготовка ґрунту допомагає знищити значну кількість бур'янів. *Хімічні засоби захисту рослин від бур'янів* головним чином знищують бур'яни. Висока їх кількість – зменшує потенціальну врожайність культури [21-26]. Для боротьби з однорічними злаковими (курчає просо, мишій, гумай і т.і.) і дводольними бур'янами застосовують ґрунтові передпосівні або досходові гербіциди - «Харнес», «Дуал», «Фронтер», «Трофі», «Стомп», «Мерлін», «Тітус», «Базис», «Майстер». На сьогодні, сучасні зарубіжні гібриди досить стійкі проти шкідників і хвороб. Але, є зразки для яких складаються оптимальні умови розвитку як хвороб так й шкідників [21-28].

Вимоги до оптимального гібрида кукурудзи, залежно від ґрунтово-кліматичних умов і особливостей елементів агротехніки, можуть іноді змінюватися (табл. 1.1). Часто перевагу віддають гібридам, які високо адаптивні, з високою стабільною врожайністю. Вони в різних умовах реагують на покращення умов росту й розвитку. Компанія «Кортева» використовує різні напрями в селекції кукурудзи. Так, для умов Лісостепу, де відбуваються суттєві погодні зміни, потрібно сума активних температур (С) - 2300–2700, сума ефективних температур (С) - 800–1100, річна сума опадів (мм) - 500–600. Наприклад, в умовах Полтавської області сума опадів (250-300 мм) вже не відповідає даже умовам Степу (350-500 мм).

Агрокліматичні умови зон вирощування кукурудзи на зерно в Україні

Зона	Тривалість безморозного періоду, діб	Сума активних температур, °С	Сума ефективних температур, °С	Річна сума опадів, мм
Степ	165–185	2800–3500	1110–1400	350–500
Лісостеп	150–170	2300–2700	800–1100	500–600
Полісся	150–165	2140–2600	700–900	540–620

Всі гібриди різняться між собою за *вологовіддачою*. Це залежить, зокрема, від типу рослини - ремонтантна, напівремонтантна, звичайна; типу зерна, кількості обгорток на качані та їхньої консистенції, відкривання качана під час дозрівання тощо [29]. Так, один і той самий гібрид по-різному віддаватиме вологу під час дозрівання, за різної густоти стояння. Так, у разі зменшення густоти в рослини збільшується площа живлення. Це сприяє утворенню додаткового качана або формуванню більшої кількості зернин у ряду. Але, найважливіше, - спричинює подовження вегетаційного періоду і підвищення вологості зерна під час збирання.

Польова вологовіддача кукурудзи - переважно залежить від погодних умов (температури, вологості повітря та опадів). Чим раніше рослини досягають тім вони мають вищий рівень вологовіддачі. Чим пізніше – тім зброс вологі йде трудніше.

Тривалий сильний стрес (повітряна чи ґрунтова посуха, гельмінтоспоріоз, тощо), який припадає на пізні стадії наливу зерна, викликає передчасну загибель рослин або значно її прігнічує. Коли рослини на полі отримали стрес відбувається затримка росту та розвитку. Таким рослинам потрібен час щоб подолати несприятливі умови. Тому, в них спостерігається пізніше дозрівання. Існує факти, що рослини, вражені стресом починають втрачати вологу раніше. Але цей факт треба перевіряти. Показник «швидкість вологовіддачі» є нормальний на той період вегетації, коли вона відбувається. Нерівномірність вологовіддачі (пошкодження посівів посухою, градом,

передчасними морозами) змінює розрахунки врожаю та потребують додаткової сушки зерна. При пізньому збиранні ситуація вирівнюється – постраждалі і не постраждалі рослини приходять до однакового рівня вологості.

1.2. Гібриди кукурудзи та їх генетичний потенціал

Національні сортові ресурси України – важливе джерело високоврожайних гібридів. Вони головний потенціал в реалізації генетичного потенціалу та задоволенні споживача й переробника. До Державного реєстру сортів рослин занесені вже 403 високопродуктивних гібридів кукурудзи. Це результат науківців системи НААН, часних компаній та ін. Це найбільша частка сортів та гібридів кукурудзи з України. Але, в цілому, частка зарубіжних гібридів значна: Франція – 344, США – 110, Швейцарія – 76, Сербія – 46.

Зростає кількість українських приватних селекційних фірм. Але, стосовно адаптації - українські гібриди - кращі за іноземні. Вітчизняні гібриди кукурудзи - більш посухостійкі й адаптовані до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов (створювалися в умовах посухи). Зарубіжні гібриди кукурудзи вивчаються насамперед на полях України, а потім передають їх на випробування для державної реєстрації (які гарно себе показали). Близько 70% – іноземні. Реєструються в Україні практично лише гібриди.

Оптимальна густина рослин перед збиранням (за недостатнього зволоження) наступна: для ранньостиглих – 65-70%; середньоранніх – 65-70%; середньостиглих – 60-70%; середньопізніх – 55-65%; пізньостиглих – 50-55%. Орієнтовані показники густина рослин перед збиранням надані у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

**Оптимальна розрахункова густина стояння рослин кукурудзи
в різних регіонах та зонах вирощування України, тис./га**

Зона вирощування	Ранньо-стиглі	Середньо-ранні	Середньо-стиглі	Середньо-пізні
Степ	60-65	50-55	40-45	35-40
Лісостеп	85-90	70-85	65-75	-
Полісся	90-95	80-85	-	-

Як, бачимо з таблиці, показники густоти стояння рослин у групі ранньостиглих та середньоранніх гібридів значно вище ніж фактично. На сьогодні, в умовах зміни клімату, ці показники значно нижче.

1.3. Вплив погодніх умов (особливо посух) на адаптивність гібридів кукурудзи різних ФАО

Для різних кліматичних зон України необхідно підбирати гібриди кукурудзи з відповідним ФАО. Так, на Півдні України вирощують гібриди кукурудзи з ФАО 250-500 од. Гібриди від компанії «Кортева» мають різне значення ФАО. Володіють хорошими показниками посухостійкості, толерантні до більшості хвороб й пластичні. В Степовій зоні краще використовувати гібриди з ФАО від 300. Іноді часто використовують і гібриди з ФАО від 190. Ідеальними гібридами є ті що гарно підходять для раннього посіву. Вони мають досить високу врожайність, стійкі до вилягання. Значення ФАО для кукурудзи, що підходить для вирощування в Лісостеповій зоні – є рекомендовані гібриди ФАО 150-390. Для Лісостепу - це ранньостиглі гібриди. Для північної кліматичної зони України - Полісся, необхідно вибирати гібриди з ФАО до 290. Такі гібриди мають відмінні особливості: висока пластичність, гарна врожайність, стійкість до хвороб і посухи, хороші показники вологовіддачі. Головним чинником при підборі гібридів із найвищим потенціалом урожайності є здатність давати максимальний валовий дохід (розмір качана, еількість зерен в ряду та ін.). Але, треба й важливо, щоб

у гібридів був високий рівень вологовіддачі. Наприклад, гібриди, які відрізняються у 1 добу по відносній стиглості, завжди мають різницю у 0,5% по вологості зерна (середня денна норма вологовіддачі). За сприятливих погодних умов всі гібриди мають приблизно однаковий рівень вологовіддачі. Вони всі гарні та урожайні. Та навпаки, за не сприятливих погодних умов, гібриди поведуть себе по різному: відбувається широкий розброс по величині врожайності. І особливо, по рівню польової вологовіддачі. На вологовіддачу впливають наступні особливості гібридів:

- структура перикарпу (тканини, що оточує зародок);
- кількість листків обгортки (чим менша кількість листків обгортки качана, тим вища вологовіддача). Так, доказано, що сучасні гібриди мають менше листків обгортки, ніж гібриди, виведені десятиріччя тому.
- товщина листків обгортки (вологовіддача у гібридів із тоншими обгортками зазвичай вища).
- швидкість відмирання обгорток початків (чим швидше відмирають (засихають) листя обгортки початка – тим вищий рівень віддачі вологи).
- швидкість нахилу початків після фізіологічної стиглості (чим швидше початки втрачають свою спрямованість вгору, тим швидше буде віддаватися ними волога). Волога зерна не втрачається через кріплення зернівки до початку. Втрата вологи зерном відбувається за рахунок випаровування вологи із зерен. Встановлено, що після настання фізіологічної стиглості втрата зерном вологи шляхом відтоку її до стрижня не відбувається. Після відмирання тканини на верхівці початку – утворення чорного шару – будь-які зв'язки між зернівками та стрижнем припиняються.

Стійкість до посухи. При проходженні основних фаз розвитку рослини – завжди важливі оптимальні погодні умови. Найбільше рослини страждають від підвищених температур повітря, посух – особливо більше 5-7 діб. Рослини подвержені стресу – коли ця посуха припадає на період «формування-дозрівання насіння» [30]. В пулі інбредних ліній кукурудзи, ідентифіковані гени, які спряють стійкості до стресу. Використовуючи ці лінії – вони

відрізняються між собою в генетичному плані, створена велика кількість гібридів. Всі гібриди тестуються на толерантність до посухи. Такий підхід супроводжується сучасними інженерними методами селекції. Створено ClimaControl³ - групу толерантних до посухи гібридів кукурудзи. Ці гібриди зменшують ризики виникнення проблем, пов'язаних з посухою. Такі гібриди стійкі під час та після цвітіння. Завдяки добре розвиненій кореневій системі, ефективному використанню вологи та поживних речовин, синхронному цвітінню волоті та качана - це можливо. Цьому сприяє також більш ефективний контроль за транспірацією. Так, створені гібриди здатні ефективно реалізовувати потенціал та забезпечувати стабільність прибутку.

1.4. Характеристика гібридів кукурудзи

Сьогодні аграріям все трудніше провести підбір оптимального гібриду кукурудзи для господарства. Компанія створює сучасні гібриди та впроваджує їх у виробництво. На 2023 рік вони додали гібриди, які пройшли випробування та тещо допоможуть аграріям вести ефективне прибуткове господарство. Так, в першу чергу, - це гібриди кукурудзи компанії Піонер. В Україні це насамперед нові гібриди: *P8754 (FAO 240)*, *P8556 (FAO 250)*, *P8904 (FAO 280)*, *P9042 (FAO 310)*, *P9590 (FAO 340)*, *P9985 (FAO 370)*, *P0710 (FAO 530)* – із різних груп стиглості. За типових середньостатистичних погодних умов - ці гібриди мають збиральну вологість, яка є наближеною до норми (14%). Цей відсоток знижує витрати проведення досушування зерна. Пізні гібриди кукурудзи, особливо за наявності зрошення (*P9985* та *P0710*) здатні надавати гарні врожаї та можуть відповідати вимогам найвибагливіших виробників. Надаємо характеристику нових гібридів та їх господарсько-інні ознаки (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 Портфоліо новинок гібридів кукурудзи

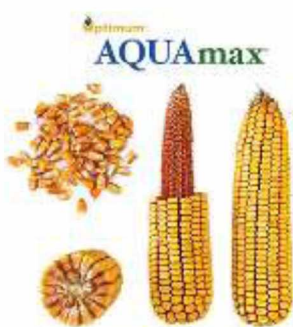
Гібрид	Стійкість*	ФАО	Тип зерна**	Віддіча води	Посухо-стійкість***	Стійкість до сажки
AQ P8754	PC	240	З	+++	+++	6
P8556	PC	250	З	+++	+++	7
AQ P8904	CP	280	З	+++	+++	7
P9042	CC	310	З	+++	+++	7
AQ P9985	CP	370	З	+++	+++	6
AQ P0710	PC	530	З	+++	+++	6
P9590	ХЦ	340	К	+++	+++	6

*Стиглість: PC - ранньостиглий; CP - середньоранній; CC - середньостиглий; CP - середньопізній; PC - пізньостиглий; ХЦ - для харчових цілей;

**Тип зерна: К - кремений; КП - кременистоподібний; П - проміжний; ЗП - зубоподібний; З - зубовий; В – восковидний

***1-гібрид не стійкий; 9-гібрид має максимальну генетичну стійкість

Гібрид P8754 (ФАО 240) – гібрид лінійки Optimum® AQUAmax®. Зубовий тип зерна. Рекомендовано сіяти при за 10°C на глибині посіву і оптимальної температури найближчих 5–7 днів.



P8754 (ФАО 240)

Потенціал найкраще розкриває за оранки. Уникати посівів у монокультурі і дотримуватися сівозміни. P8754 має міцні рослини і добре розвинену кореневу систему. Не вилягає. Рослини мають 18 листків. Основний качан кріпиться на 13 вузлі. До цвітіння має накопичитися приблизно 700°C суми ефективних температур, а до фізіологічної стиглості – близько 1200°C. Гібрид - ремонтантний (стей-грін) та гарною вологовіддачею. Сприяє високим урожаям з низькою вологістю зерна. Особливість лінійки Optimum® AQUAmax® - розгалужена коренева система, синхронне викидання волоті та рилець, поліпшене регулювання продихів тощо. Забезпечує максимально ефективне використання води і високу толерантність до

періодів з обмеженою її кількістю. Рекомендовано застосовувати засоби захисту рослин у регламентовані терміни та збирати гібрид своєчасно.

Гібрид P8556 (ФАО 250) – ранньостиглий із зубовим типом зерна. Сіяти - в оптимальні строки. Сума ефективних температур цьому гібриду вистачає. P8556 має високу генетичну стійкість проти сажкових хвороб, тому монокультура не є обмеженням. Найкраще показує себе за традиційного обробітку ґрунту (оранка). Кількість листків може досягати 19. Для фізіологічної стиглості необхідно близько 1250°C суми ефективних температур.



P8556 (ФАО 250)

P8556 – пластичний гібрид, який можна висівати з різною густотою, проявляє стей-грін-ефект. Вирізняється високою вологовіддачею та посухостійкістю. При зрідженні утворює значно менше пасинків, ніж інші гібриди.

Гібрид P8904 (ФАО 280) - вирізняється високою стресостійкістю на ранніх етапах розвитку. Висівати його можна раніше за оптимальні терміни (8–9°C на глибині посіву з позитивним прогнозом), використовуючи різні технології обробітку ґрунту. Гібрид має гарні стартовий розвиток і стійкість до хвороб монокультури



P8904 (ФАО 280)

Рослина дещо зависока, має 19 вузлів. Стебло міцне. Кріплення качана оптимальне (12-й вузол), тому ризики кореневого та стеблового полягання -

відсутні. Посухостійкість і вологовіддача Р8904, – на високому рівні. На час збирання достатньо мати 65–70 тис./га, загущувати гібрид немає сенсу.

Гібрид Р9042 (ФАО 310) – середньостиглий гібрид із зубовим типом зерна. Може замінити Р9127, РР38N86 та підтримати Р9074. Гібрид Р9042 перевершує своїх попередників за всіма параметрами. Демонструє добру стресостійкість і швидкий стартовий розвиток. Годиться для посіву в ранні терміни та для різних технологій обробітку ґрунту.



Р9042 (ФАО 310)

Рослина компактна (18 листків). Оптимальне кріплення качана - 12-й вузол захищають від кореневого та стеблового вилягання. Гарна генетична толерантність до гнилей качана та сажкових хвороб, зокрема летючої сажки, дає можливість вирощувати Р9042 в монокультурі. Гібрид характеризується раннім цвітінням та швидкою вологовіддачею. Використовується на зерно і на силос.

Гібрид Р9985 (ФАО 370) – середньопізній. Може посилити відомий Р9241. Сіяти його в оптимальні терміни. Гібрид має високі рослини (19 листків) й оптимальне кріплення качана. Добре розвинена коренева система та міцне стебло убезпечують від вилягання.



Р9985 (ФАО 370)

Р9985 – лідер у своїй групі стиглості за врожайністю відповідно до внутрішніх випробувань Corteva. Пізнє ФАО – 370 – компенсується

інтенсивною вологовіддачею. Р9985 – рекомендовано для аграріїв у Лісостепу, Степу України та на зрошенні.

Гібрид Р0710 (ФАО 530) призначений для вирощування на зрошенні.



Р0710 (ФАО 530)

Високе ФАО - не проблема. Збирають вчасно з конкурентною вологістю. Р0710 має гарні стресостійкість та стартовий розвиток. Придатний для раннього посіву. Через короткі міжвузля має невисокі рослини (19 листків) та низьке кріплення качана (12-й вузол). Р0710 – лідер за врожайністю та вологовіддачею на зрошенні у Лісостепу та Північному Степу.

Гібрид Р9590 (ФАО 340) – кукурудза для виробництва крупи. Він не має обмежень щодо вирощування: придатний для раннього висіву, додатково оброблений від хвороб монокультури. Використовують для різних технологій обробітку ґрунту.



Р9590 (ФАО 340)

Має невисокі рослини (17 листків) та низьке кріплення качана (на 12-му вузлі). Придатний до вирощування на зрошенні. Вихід крупи - 75%. Обираючи Р9590, ви долучаєтеся до європейських фермерів, які віддають йому беззаперечну перевагу.

При посіві кукурудзи необхідно враховувати індивідуальну реакцію гібридів. Скоростиглі і середньоранні форми кукурудзи, які належать до кремнистої групи, відзначаються підвищеною холодостійкістю. Тому, на нашу думку, їх сівбу доцільно проводити в порівняно ранні строки. При цьому, посіви формуються менш зрідженими [31]. Ми проаналізували дані огляду

літературних джерел й зробили висновок, що у потрібно більш ретельно вивчати світові джерела вітчизняній і зарубіжній літературі. В наших посушливих умовах потрібно починати сіяти кукурудзуу квітні. Є можливість сіяти з середини до кінця квітня. Ранні строки сівби – проводять за температури ґрунту 6...8°C на глибині загортання насіння. Рахують що перевагу мають ранні строки сівби, тому що є можливість продуктивнішого використання рослинами ґрунтової вологи. Від строків сівби та погодних умов у період вегетації значною мірою залежить продуктивність різних за скоростиглістю гібридів і збиральна вологість зерна.

Сорт (гібрид) – це відібрана (природна флора) або створена (селекційний шлях) група рослин у межа ботанічного таксону найнижчої з відомих категорій. Вони споріднені за походженням і подібних за господарсько-біологічними ознаками. Гарно успадковуються в процесі тривалого розмноження. Мають хоч би одну ознаку, за якою вона відрізняється від інших груп у ботанічному таксоні й яка може бути надійною при визначенні ідентичності цієї сукупності [32].

Проте, є декілька загальних позитивних рис, притаманних більшості гібридів компанії «Кортева», а саме:

- розвинена коренева система;
- стійкість до посухи;
- чудовий урожайний потенціал;
- швидка віддача вологи зерна під час дозрівання;
- стійкість до стресів;
- стійкість до різноманітних захворювань;
- чудовий опір комахам-шкідникам;
- стійкість до впливу небажаної рослинності;
- морозостійкість;
- нечутливість до температурних коливань.

1.5. Особливості та відмінності гібридів кукурудзи

Більшість новинок портфеля мають потенціал урожайності за 12 т/га (за умов стандартної вологості 14%). Для підбору необхідного гібриду треба орієнтуватися на конкретні ґрунтово-кліматичні умови та сучасну технологію у господарстві. Якщо господарство використовує інтенсивною технологією, то необхідно вирощувати гібриди Р8754, Р8904, Р9985, Р0710. Для середнього господарства слід обирати гібриди Р8556, Р8904, Р9042, Р9590. В умовах, гірших господарств (рівень урожайності культури близько 5 т/га), найкращий варіант - адаптивні гібриди Р8556, Р9042. Сьогодні, аграрії вимагають ранньостиглі гібриди, які оптимально використовують накопичену вологу. Гібриди які відібрані для вивчення на пристосованість до несприятливих погодних умов на початку вегетації, виявляються найпродуктивнішими. Сіяти їх потрібно у оптимальні строки. Закінчувати посів кукурудзи слід гібридами. Цим гібридам частіше всього вистачає сума ефективних температур для настання фізіологічної стиглості. Для господарства потрібно : підібрати декілька гібридів з різним ФАО (можливо, інтенсивні); сіяти слід починати з ранніх гібридів. За пізнього посіву - втрати врожаю більш пізніх гібридів суттєві. За несприятливої погоди, слід починати посів з більш пізніх гібридів, т.я. рослини кукурудзи розвиваються краще і мають більш високий потенціал урожайності (прохолодні та вологі місяці - травень і червень. Ранній висів забезпечує швидше цвітіння та дозрівання й знижує ризик припадання на період посухи.

Адаптивні гібриди у яких кременистий тип зерна (Р9042, Р9590, Р8556) годяться для раннього посіву. Інтенсивні гібриди - Р0710, Р8754, Р9985 рекомендовані для посіву в оптимальні терміни. Виключенням є гібрид Р8904 який стресостійкий і має гарний стартовий розвиток. Це дає змогу проводити посів до оптимальних термінів, коли температура на глибині посіву менша за 10°C.

Використання насіння кукурудзи аграрії зважають на якісні параметри зерна (вміст білка, крохмалю тощо). Гібриди з вищим вмістом білка мають менше крохмалю і навпаки. Найвищий вміст білка зафіксований у Р9590,

P0710, P9985. Найбільший вміст крохмалю у гібридів P9042, P8754, P8556. Оптимальний баланс притаманний у гібриду P8904.

Гібриди з високою натурою зерна та доброю масою 1000 зерен досить важливі для кожного виробника. При сівбі стабільна маса 1000 зерен і добре відкаліброване насіння значно полегшують роботу сівалки. Сприяє оптимальному висіву та отриманню дружних сходів. При збиранні маса 1000 зерен є одним із ключових чинників. Добра натура зерна зменшує втрати при транспортуванні, зберіганні та якісної доробці. У гібридів за середньої маси 1000 зерен показник перевищує 310 грамів. Середній показник натури нових гібридів – 640 г/літр. Найвища натура – у гібриду P9590 (кременистий тип зерна). Оптимальний баланс - притаманний частіше гібридам P8556, P8754, P8904, P9042.

Тому, насіння частіше перевірені та оброблені препаратами проти хвороб та шкідників. Перелік гібридів кукурудзи у 2023 році поповнився ранньостиглими гібридами - P8754 (ФАО 240) та P8556 (ФАО 250). Серед середньоранніх - гібриди P8904 (ФАО 280), середньостиглі - P9042 (ФАО 310) та P9590 (ФАО 340), середньопізні P9985 (ФАО 370) та пізньостиглі P0710 (ФАО 530). Всі гібриди можна вирощувати у всіх зонах - Полісся, Лісостепу та Степу. Новинкою є інтенсивні гібриди P8754, P9958, P0710, гнучкий інтенсивний гібрид P8904, адаптивні - P8556 та P9042.

Екологічне випробування у польових умовах досить важливо для виробників в галузі рослинництва та дає можливість провести індивідуальний відбір та підбір гібриду, який виявився бажаним.

У ході багаторічних досліджень та агрономічної практики встановлено важливість та особливості гібридів:

- *Товщина зовнішнього шару кукурудзяного зерна*. Тонка рогоподібна стінка зерна і вищий вміст борошністого ендосперму забезпечують гарну вологовіддачу.

- *Висихання листя обгортки*. Чим раніше листя обгортки відмирає, тим краще прогрівається качан і швидше втрачається волога зерном.

- *Поникання качана* після висихання обгорток і дозрівання зерна знижує кількість потрапляння вологи з опадами і сприяє швидшому досиханню зерна.

- *Товщина стрижня качана і його паренхіми*. Чим тонша паренхіма, тим менше вологи містить качан.

- *Скоростиглість гібрида*. Швидше дозрівають і віддають вологу гібриди з невеликим ФАО, тому що вони потребують меншої кількості активних температур для формування урожаю.

Поєднання наведених вище ознак та ступінь їх прояву забезпечується особливостями генотипу конкретного гібрида і є визначальним у швидкості висихання зерна. Сухий врожай зерна в полі, який не було можливості вчасно зібрати, може збільшити вологість через адсорбцію вологи із зовнішнього середовища, що призведе не лише до збільшення витрат на досушування зерна, а й до погіршення його якості.

Важливим є вплив густоти висіву кукурудзи на врожайність та вміст вологи у зерні. Так, оптимальним є густина висіву 7 шт/м² за вологістю 24,6-25%. Врожайність може складати 10,0-10,3 т/га. За 6 шт/м² за вологістю 24,6%, врожайність може складати 9,9 т/га.

За гірших водних умов менша кількість рослин на одиниці площі знайде більш сприятливі умови зволоження для росту та формування врожаю. Інша справа, коли нестача води не відчувається, тоді більша кількість рослин на 1 м² здатна давати більший урожай. Але, передбачити кількість опадів упродовж вегетаційного періоду не можливо.

Також, в залежності від густоти висіву зерна може залежати кількість качанів (шт/м²), кількість зерен у качані (шт), маса 1000 зернин (г). Так, за густоти висіву 7 шт/м² кількість качанів (шт/м²) – може бути 9,09; кількість зерен у качані (шт) – 548; маса 1000 зернин (г) - 319. Густина висіву кукурудзи є визначальною у посівах. Рослини, вирощені у зріджених посівах - більше провітрюються, що покращує їх стан. Підвищення густоти висіву збільшує відсоток рослин кукурудзи, заражених фузаріозом.

Гібриди Pioneer залишаються вагомими серед інших компаній. Третій сезон поспіль зростають продажі гібридів Pioneer із ФАО 320 (головний гібрид - П9234), 290 (П8812) та 300 (П8816).

Кожний гібрид кукурудзи має особливості та беззаперечно – свої відмінності. Скоростиглі і середньоранні форми кукурудзи, які належать до кременистої групи, відзначаються підвищеною холодостійкістю, у зв'язку з чим їх сівбу доцільно проводити в порівняно ранні строки, а посіви формуються менш зрідженими [32]. *Сортовий посів* – це посів, який засіяний насінням сорту, самозапильної лінії або гібриду [33]. Мета - використання урожаю на насіннєві цілі.

Сортові вирізнільні ознаки – характерні морфологічні ознаки рослин, їх генеративних і вегетативних органів, за якими можна встановити належність рослини до даного сорту (гібриду, лінії) [34-35].

Проте, оцінюючи гібриди, слід керуватися не лише результатами врожайності та вологості під час збирання, а й враховувати вплив різних чинників на ці показники, адже вони можуть залежати від багатьох факторів, які часто не беруть до уваги.

Основною причиною вилягання та обвисання качанів у рослин кукурудзи є пошкодження їх стебловим метеликом.

Форми кукурудзи мають індекс урожайності зерна понад 20% при тому, що у сортів цієї культури він становить близько 25%, а у гібридів до 40%. При визначенні врожайності, вологість зерна змінювалась в залежності від строків сівби. Збиральна вологість зерна визначає витрати енергії на доведення кукурудзи до стандартної вологості. Найкраще вологовіддача проходить при застосуванні раннього строку сівби (27.04.2019 р.). Вологість зерна в період збирання, при застосуванні даного строку сівби була найменшою і коливалась в межах 14,8-22,6% [33]. При застосуванні більш пізніх строків сівби вологість зерна підвищується [33].

Підбір форм за даними ознаками дозволить ефективно використовувати їх адаптивні властивості. Пізні строки сівби зменшують кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом [31].

Оптимально ранні строки сівби стабільно забезпечують мінімальну вологість зерна, що позначається на витратах коштів під час його сушіння і дозволяє суттєво знизити собівартість продукції. Запізнення із строками сівби гібридів кукурудзи призводило до зниження урожайності, але дана тенденція прослідковувалась не для всіх вивчених гібридів.

За тривалістю проходження фаз розвитку лінії та гібриди кукурудзи поділяють на 7 основних груп стиглості:

- дуже ранньостиглі - 70–80 діб (ФАО 110–149);
- ранньостиглі – 81-90 діб (ФАО 150–199);
- середньоранні 91–100 діб (ФАО 200–299);
- середньостиглі - 101–110 діб (ФАО 300–399);
- середньопізні - 111–120 діб (ФАО 400–499);
- пізньостиглі - 121–130 діб (ФАО 500–599);
- дуже пізні - 131–140 діб (ФАО 600–699).

Отже, слід знати біологічний потенціал, особливості, ґрунтово-кліматичні умови регіону. Для зони Полісся потрібно густота рослин - до 85 тис./га, зони Лісостепу – 60-80 тис./га, зони – Степу – 50-55 тис./га. Проте, оцінюючи гібриди, слід керуватися не лише результатами врожайності та вологості під час збирання, а й враховувати вплив різних чинників на ці показники.

Так, гібрид Р8307 краще реагує на посів в оптимальні терміни у прогрітий ґрунт. Найнижча збиральна вологість – при першому терміні посіву – 16,7%. При посіві, раніше 20.05 збиральна вологість зростає незначно – до 17,5%. При посіві після 20 травня вологість різко зростає до 20,1%. Гібрид Р8816 краще реагує на ранній термін посіву, що підтверджує результати PST-тесту.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика місця проведення досліджень

На базі фермерського господарства «Грига» Полтавського району Полтавської області відбувається вирощування зернових, технічних і овочевих культур (спеціалізація), а також ведеться елітне насінництво сої та інших культур. Землекористування складає 389,22 га: із них ріллі – 389,22 га. Земельні угіддя розташовані в двох сівозмінах, а саме польовій - 357,0 га., овочевій – 32,22 га. Урожайність основних культур по господарству в 2021 році склала: озима пшениця – 6,5 т/га, ярий ячмінь – 4,5 т/га, кукурудза – 9,0 т/га, соняшник – 2,50 т/га, соя – 2,0 т/га. Збирання урожаю проводиться комбайном «CLAAS Dominator-118». Працюють очисні машини: ОВС-25, СМ-4, САД-1; зерно вантажники: ЗМ-60, ЗМ-30. Протруювач насіння «ПСШ-5». Господарство є насіннєвим. Забезпечує посівним матеріалом інших товаровиробників Полтавської області та за її межами.

2.2 Ґрунтові умови

Тип ґрунту - чорнозем опідзолений легкосуглинковий. Ці ґрунти родючі (табл. 2.1). Умови місця проведення досліджень наступні: типи ґрунтів - чорнозем опідзолений легкосуглинковий і чорнозем реградований середньо суглинковий на лесових і рихлих не лесових породах. У цих ґрунтів висока вбирна здатність, кислотність - нейтральна, або слабо-кисла (рН 6-7).

Чорноземи опідзолені легкосуглинкові. Містять 3,6 % гумусу. Глибина гумусового горизонту в них 30-50 см. Ці ґрунти мають добре виражену зернисту структуру. Насиченість основами 90-95%. Велике значення також має рівень еродованості ґрунтів.

Таблиця 2.1

Ґрунти та агрохімічна характеристика господарства

Типи ґрунту і механічний склад	Площа, га	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	Вміст поживних речовин мг на 100г ґрунту*			Кислотність, рН
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Чорнозем опідзолений легко-суглинковий	438	27-30	4,6	100,8	66,8	80,0	6,3
Чорнозем реградований середньо- суглинковий	170	25-28	3,5	120,4	71,2	99,2	6,0
Чорнозем типовий легкосуглинковий	242	27-30	4,9	117,6	76,1	98,8	6,7

Примітка: * - Вміст рухомого азоту визначено за Корнфільдом, рухомі форми фосфору та калію за Кирсановим

3.3 Погодні умови

Погодні дані отримані в Полтавському центрі гідрометеорології. Температура повітря за роки досліджень представлена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Температура повітря в роки проведення досліджень, 2021-2023 рр.

Рік	Середньомісячна температура, °С				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2021	16,0	20,7	25,0	22,7	13,2
2022	14,5	20,8	20,5	22,8	13,1
2023	15,6	19,3	21,5	22,8	12,9
<i>середньобагаторічна</i>	<i>15,4</i>	<i>18,7</i>	<i>20,1</i>	<i>19,4</i>	<i>14,3</i>

У 2021 році – навпаки, травень був жарким (на 0,6°С вище середньо багаторічної). Червень - був досить прохолодним. Липень відрізнявся значним підвищенням температури повітря – на 5°С вище середньо багаторічної.

У 2022 році – погодні умови різнилися від попередніх. Травень, червень та липень місяці були значно прохолодним. Але, перевищення показників середньо багаторічної також мало місце.

У 2023 році - максимально сприятливі умови для вирощування культури.

Травень місяць був середньостатистичним. Середньомісячна температура повітря в травні була на 0,2 °С вище середньо багаторічної (15,4°C). В інші місяці, показники середньомісячної температури повітря перевищували середньо багаторічні: в червні – на 0,6°C, в липні – на 1,4°C, в серпні – на 3,4°C. Вересень був прохолодним, на 1,4°C нижче ніж середньобагаторічна.

Так, кількість опадів в продовж кожного досліджуемого року розподілялася не рівномірно (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Кількість опадів за роки проведення досліджень (мм), 2021-2023 рр.

Рік	Кількість опадів, мм				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2021	50,6	67,4	62,0	43,6	38,0
2022	30,2	77,7	109,9	76,1	101,3
2023	54,7	35,5	54,9	69,9	96,6
середньобагаторічна	51	60	71	46	44

2021 рік був дуже посушливим, особливо в період вегетації рослин сої. Висока середньомісячна температура повітря відмічена у травні-серпні – 20,7-25,0°C. Але, у кожному місяці кількість опадів була близька до середньобагаторічної (оптимальна), в межах 38-67,4 мм. За 5-9 місяці випало лише 261,6 мм.

2022 рік відрізнявся складними умовами для появи сходів та їх розвитку. В подальшому, кількість опадів (червень-липень-серпень) була достатною для оптимального росту й розвитку рослин та формуванню повноцінного зерна.

В 2023 році, умови по розподілу опадів склалися сприятливі. Так, в травні випало 54,7 мм. Це вище середньобагаторічної на 3,7 мм. В червні та липні – навпаки менше ніж середньобагаторічні (60-71 мм) – відповідно 35,5 мм й 54,9 мм. У серпні випало 69,9 мм, що більше ніж на 20 мм чім середньобагаторічний показник. Найбільша кількість опадів випала у вересні – 96,6 мм (у 2022 р. – у вересні було 101,3 мм) – це більше двох норм середньобагаторічного показника.

Отже, можна зробити наступне заключення: більша частина Полтавської області належить до недостатньо вологої агрокліматичної зони. Середня багаторічна сума середньодобових температур вище 10 градусів становить 2780 градусів за Цельсієм. До несприятливих погодно-кліматичних умов слід віднести: нерівномірний розподіл опадів в теплом періоді року, можливість зливових дощів у період збирання врожаю, суховійні явища [36].

Мета досліджень полягала у особливості підбору біопрепаратів для передпосівної обробки насіння сої та вивченні їх впливу на формування врожайності культури.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше в умовах Лісостепу України дана оцінка різних біопрепаратів на формування врожайних показників сортів сої.

Практичне значення отриманих результатів полягає в підборі ефективних біопрепаратів та сумісність з сучасними сортами сої.

2.4. Методика та методи проведення досліджень

Об'єктами досліджень були гібриди кукурудзи компанії «Кортева», які керівництво господарства вивчає в польових умовах. Представлені гібриди різних груп стиглості (ФАО) відносяться до найкращих гібридів компанії [37]. Керівники компанії досить зацікавлені щодо демонстрації потенціалу своїх гібридів. Керівники господарства, на протязі кількох років спостережень, зробили висновок, що на ділянках досить часто гібриди – новинки, потенціал яких, на даному етапі, найбільш розкривається та вони найбільш врожайні. Вони більш стійки проти комплексу негативних факторів та мають високу рентабельність.

Гібриди кукурудзи розміщені на полі в комплексі з іншими культурами - гібриди кукурудзи, сорти пшениці озимої, соняшнику, сої та інших. Попередником кукурудзи була пшениця озима. Повторність експерименту у досліді – трьохразова. Площа посіву досліді – 0,25 га. Проведення досліджень

супроводжувалось спостереженнями за фазами розвитку рослин, відмінності гібридів з проходження фаз розвитку, особливості росту та розвитку, строки дозрівання, продуктивність [38-42]. Схема досліду: гібриди розміщували згідно ФАО (від менших до більших ФАО).

Посів кукурудзи в досліді проводили наприкінці квітня. Сівалки точного висіву – «СУПН-8», «Gaspardo», «GreenPlains». Густота стояння – 60-80 тис. рослин на 1 га в залежності від маси 1000 шт. насіння – при посіві; перед збиранням – 55-60 тис. рослин на 1 га. Міжряддя - 70 см. Система захисту кукурудзи від бур'янів включала внесення Мастер Пауер, Мерлін.

Облік врожаю проводили у фазу повної стиглості насіння за вологості насіння 14-18%. Визначення головних господарських показників проводили згідно рекомендацій та підручників [43-44]. Визначення лінійних промірів рослин, структури врожаю проводили за методикою В.В. Волкодава.

Отримані дані оброблялись дисперсійним, кореляційним і регресійним методами аналізу на персональному комп'ютері за використання спеціальних програм для Windows 95/98: Excel 7.0 та Statistica 6,0 [53].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Порівняння господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи

Загальний вигляд кукурудзяного демонстраційного полігону компанії «Кортева» надано на рис. 3.1. На фазі сходів вивчали ураження рослин хворобами та шкідниками. За умов високої стійкості вивчаємих гібридів ураження сходів хворобами було мінімальним або незначним.



Рис. 3.1 Полігон екологічного випробування гібридів кукурудзи демонстраційний полігон компанії «Кортева», 2021-2022 рр. (Полтавська область)

Господарсько-цінні ознаки гібридів кукурудзи надані у табл. 3.1

Таблиця 3.1 Відмінності господарсько-цінних ознак гібридів кукурудзи різних ФАО

Гібрид	ФАО	Тип зерна	Густота рослин, тис/шт		Віддача вологі	Урожайність, т/га
			до збирання	після збирання		
P8812	290	П	70-75	60-65	**	11,76
P2816	300	З	70-75	60-65	***	10,45
P9241	360	З	70-75	60-65	**	9,98

*Примітка: П – проміжний, З – зубувий; ** -дуже добра, *** - відмінна*

Гібриди різних груп стиглості відрізняються показником ФАО, типом зерна, віддачею вологі та показником урожайності.

3.2. Реакція гібридів різних груп стиглості на погодні умови

Також проведено оцінювання впливу погодних умов на розвиток рослин кукурудзи. Оцінка на холодостійкість показала, що кращими з 9 балами були гібриди Р9234, Р9610. З оцінкою в 7 балів – Р7948 та Р8271.

В умовах досліджень, де посуха є постійним в продовж вегетації фактором, це головний чинник. Він суттєво лімітує розвиток рослин. А в умовах Полтавської області він має велике значення у стримування потенціалу культури. Більш небезпечна комбінована посуха, коли нестача води у ґрунті збігається із впливом сухого спекотного повітря. За сильної або тривалої посухи переважають процеси деградації, виникає різке порушення функціонування систем життєдіяльності рослини (відстутвання у зрістї та розвитку). До критичного періоду кукурудзи відносять два тижні до цвітіння та три тижні після нього. Посуха негативно впливає на елементи структури врожаю (зменшується кількість качанів на рослині, розмір качана та вихід зерна з нього), висоту рослин, розмір міжвузля, листя тощо. Стійкість різних генотипів до посухи визначається зміною врожайності зерна, на яку опосередковано чи безпосередньо впливають різні морфологічні й біологічні ознаки.

Найбільш поширеними та перспективними на сьогодні є гібриди ФАО 300-350. Вони адаптивні та стійкі проти вилягання та посухи, пухирчастої та летючої сажки. Урожайність кукурудзи визначається генетичним потенціалом гібридів та рівнем технології їх вирощування на фоні загальної культури землеробства, яка існує у господарстві. Для повної реалізації їх потенціалу повинні максимально виконані вимоги рослин до ґрунтового і повітряного живлення, вологозабезпечення, температури протягом вегетації. Так, найбільший вплив на рівень врожаю зерна гібридів має маса 1000 зерен, також довжина качана та кількість зерен у ряду качана.

Крім того, на демополігоні вивчали інші господарсько-цінні показники гібридів кукурудзи компанії «Кортева». Коли гібрид висівають в інших

кліматичних умовах та під впливом погодніх умов року може змінюватися їх адаптивність, група стиглості, холодостійкість, ураження рослин хворобами та шкідниками, посухостійкість. Процеси відбуваються іноді зовсім не ті, на які чekali виробничники. Тому, гарні характеристики гібридів які надали представники компанії змінюються по ходу екологічного випробування. Реальні показники таких гібридів коливаються по роках досліджень. А посухи під час налива зерна та дозрівання (особливо в умовах Полтавщини) значно погіршуються.

Проведено оцінювання та реакцією гібридів кукурудзи на екстремальні умови (відсутність опадів протягом вегетації). В цих умовах, опинилися нові гібриди. Хоча вони були створені з урахуванням побажань українських аграріїв. Тому така несприятлива посушлива погода - є вже нормою. А господарство за рахунок підбору посухостійких гібридів може підвищувати рентабельність производства.

3.3. Урожайність гібридів кукурудзи за різною збиральною вологістю

Гібрид – рослинний організм, що виникає в результаті схрещування генетично різних батьківських форм і поєднує в собі їхні ознаки та властивості. Урожайні властивості насіння – потенціал урожайності в межах норми реакції генотипу на умови вирощування, оброблення та зберігання насіння. Життєздатність насіннєвого матеріалу характеризується багатьма показниками (схожість, енергія, швидкість і дружність проростання, інтенсивність початкового росту, тощо).

Загальним показником цінності гібрида є врожайність зерна культури за відповідної вологості продукції. Важливим також є густота стояння рослин (тис./га). Нами представлені результати вивчення екологічного випробування по всіх кліматичних зонах України. У табл. 3.2. надані наступні показники, які отримані у зоні Полісся.

Таблиця 3.2

**Екологічне сортовипробування гібридів кукурудзи у Поліссі,
2021-2022 рр.**

Гібрид	Група стиглості*	Густота стояння тис./га	Вологість зерна, %	Урожайність, т/га
P9889	СП	73	24,0	11,76
P9903	СП	73	25,3	10,45
P9234	СС	75	23,9	9,98
P9610	СС	75	24,0	11,43
P7948	РС	85	21,3	9,29
P8271	РС	85	20,3	9,51
P8723	СР	80	21,3	10,12
P8834	СР	80	22,0	10,38
середнє		78,2	22,8	10,36
<i>НІР_{0,5}</i>			0,5	0,3

*Стиглість: РС - ранньостиглий; СР - середньоранній; СС - середньостиглий; СП - середньопізній

За різної густоти стояння гібриди різних груп стиглості мають різну передзбіральну вологість зерна. Густота рослин коливалася в межах 73-85 тис./га. Це максимальний показник серед кліматичних зон. Вологість зерна – в межах 20,3-25,3%. Врожайність – 9,29-11,76 т/га. Високий врожай отримано середньопізнім гібридом P9889 (11,76 т/га) та середньостиглим P9610 (11,43 т/га). Випробування у зоні Лісостепу показало наступні результати (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Екологічне сортовипробування гібридів кукурудзи у Лісостепу,
2021-2022 рр.**

Гібрид	Група стиглості	Густота стояння тис./га	Вологість зерна, %	Урожайність, т/га
P9889	СП	77	22,1	10,82
P9903	СП	77	23,1	10,33
P9234	СС	74	21,3	9,91
P9610	СС	74	21,1	10,62
P7948	РС	65	19,5	9,29
P8271	РС	65	19,2	9,78
P8723	СР	67	19,5	9,36
P8834	СР	67	20,1	10,2
середнє		70,7	20,7	10,4
<i>НІР_{0,5}</i>			0,4	0,2

Густота рослин у гібридів в зоні Лісостепу коливалася в межах 65-77 тис./га. Це – оптимальний показник у цієї кліматичної зони. Вологість зерна – в межах 19,2-23,1%. Врожайність – 9,29-10,82 т/га. Високий врожай отримано середньопізніми гібридами Р9889 та Р9903, відповідно 10,82 й 10,33 т/га. А також середньостиглим Р9610 (10,62 т/га) та середньораннім Р8834 (10,2 т/га). Випробування у зоні Степу були іншими (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Екологічне сортовипробування гібридів кукурудзи у Степу, 2021-2022 рр.

Гібрид	Група стиглості	Густота стояння тис./га	Вологість зерна, %	Урожайність, т/га
Р9889	СП	40	17,2	9,27
Р9903	СП	40	17,2	8,89
Р9234	СС	45	16,0	7,20
Р9610	СС	45	15,7	8,22
Р7948	РС	65	16,0	8,30
Р8271	РС	65	15,0	7,39
Р8723	СР	55	15,8	7,3-
Р8834	СР	55	15,3	7,8
середнє		51,2	16,03	8,05
НІР _{0,5}				0,26

Густота рослин у гібридів в зоні Степу коливалася в межах 40-65 тис./га. Вологість зерна – в межах 15,3-17,2%. Врожайність – 7,3-9,27 т/га. Високий врожай отримано середньопізніми гібридами Р9889 та Р9903, відповідно 9,27 й 8,89 т/га. А також середньостиглим Р9610 (8,22 т/га) та ранньостиглим Р7948 (8,3 т/га).

Таким чином, екологічне випробування гібридів кукурудзи по всіх кліматичних зонах України показало, що ефективним є використання наступних гібридів: середньопізні - Р9889 та Р9903, середньостиглий Р9610, а також середньоранній Р8834. Вони гарно пристосовані до умов вирощування, адаптивні, високоврожайні та мають гарні господарсько-цінні характеристики.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Основної показник кожного ефективного виробництва – його ефективність, яка відображає дію об'єктивних економічних законів. Вона виявляється в практичній результативності господарства [46-48]. Більшість підприємств становляться самостійними. Їх господарювання пов'язано із необхідним прагненням господаря власноручно вирішувати стратегічний напрям розвитку. Він вкладання свої кошти, тому прагне їх повернути з прибитллю. У сільському господарстві досить важливим є спеціалізація господарства та правильний підбір сортименту.

Прибуток – це різниця між виручкою і всіма виробничими затратами. Являє собою одне з основних джерел формування фінансових ресурсів підприємства та формування фондів грошових коштів підприємства. На операційну діяльність використовується близько 95 % прибутку. При розрахунку економічної ефективності вирощування різних за стиглістю гібридів кукурудзи ми використовували ціни на зерно, добрива, оплату праці, прайси фірм виробників відповідної продукції (2022 р.).

Рентабельність розраховують так: $P_p = \frac{\Pi}{З} * 100\%$,

де P_p – рівень рентабельності; Π – прибуток; $З$ – затрати.

Тому нам потрібна така інформація: фактичні ціни реалізації продукції; технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно; нормативи затрат на виробництво продукції, які використані при складанні технологічної карти. Приклад розрахунку економічної ефективності по середньостиглому гібриду кукурудзи Р9234. На сьогодні, з'явився додатковий пункт витрат, який почали включати до загальних витрат. Це – ціна землі. Вона у господарстві може бути часної або арендованої. В цілому до витрат заносять 6 тис. грн. Таким чином загальні витрати в господарстві склали 22 тис. грн. Ціна зерна з

вологістю 8-10% - 6500 грн. Бункерна ціна зерна (вологість – 10-20% і більше) – 6000 грн.

Собівартість (в зоні Степу) на 1 т визначається шляхом ділення прямих затрат на урожайність з 1 га: $22000 \text{ грн.} / 7,2 \text{ т/га} = 3055,5 \text{ грн.}$

Вартість валової продукції на 1 га визначають шляхом множення урожайності – кількості центнерів які зібрані з одного гектара поля на ціну реалізації 1 ц: $7,2 \text{ т/га} \times 6500 \text{ грн.} = 46800,0 \text{ грн.}$

Чистий дохід – це різниця між вартістю валової продукції з 1 га та загальними виробничими затратами: $46800,0 \text{ грн.} - 22000,0 = 24800,0 \text{ грн.}$

Рівень рентабельності визначається як відношення чистого доходу до виробничих затрат на 1 га та перемноженим на 100%

$$24800,0 \text{ грн.} / 22000,0 \text{ грн.} \times 100\% = 112,7 \%$$

Всі розрахунки цього гібриду вирощеного в різних кліматичних зонах України надані та записані в таблиці 4.1 .

У Лісостепу: за врожайності **9,91 т/га**, Вартість валової продукції на 1 га – 64415 грн, Чистий дохід -42415 грн, Рівень рентабельності – 192,8 %.

У Поліссі : за врожайності **9,98 т/га**, Вартість валової продукції на 1 га – 64870 грн, Чистий дохід -42870 грн, Рівень рентабельності – 194,8 %.

Таким чином, розрахунки економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи за різними кліматичними умовами показали наступне. Середньостиглий гібрид Р9234 в умовах Степу показав врожайність 7,2 т/га, рентабельністю 112,7%. В умовах Лісостепу – урожайність 9,91 т/га з рентабельністю 192,8%. В умовах Полісся – урожайність 9,91 т/га з рентабельністю 192,8%.

Таблиця 4.1

**Розрахунки економічної ефективності вирощування
середньостиглого гібриду Р9234 в різних кліматичних зонах України
(екологічне випробування, Полтавська обл., 2021-2022 рр.)**

Показники	Степ	Лісостеп	Полісся
	Середньостиглий Р9234	Середньостиглий Р9234	Середньостиглий Р9234

Врожайність, т/га	7,20	9,91	9,98
Виробничі затрати на 1 га, грн.	22000	22000	22000
Вартість 1 т зерна, грн.	6500	6500	6500
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	46800	64415	64870
Чистий дохід на 1 га, грн.	24800	42415	42870
Собівартість 1 т зерна, грн.	3055	2219	2204
Рівень рентабельності, %	112,7	192,8	194,8

З кожним роком витрати на виробництво кукурудзи зростають. Змінюється цінова політика на землю. Але, вирощування кукурудза завжди вигідно. Її збирають і пізною осінню та зимою. Використання гібридів зарубіжних компаній за рахунок високого врожаю є актуальним. Високі врожаї зерна дозволяють покривати витрати прибавкою урожаю. При урожаї зерна кукурудзи в межах 10-11 т/га, що при вартості вирощеного насіння 5500 -5800 грн./т забезпечує досить високий для сьогоднішніх умов рівень чистого доходу – 54-56 тис. грн. (табл. 5.1).

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Компанія Кортєва намагається розумному управлінню землею. Підтримує інноваційні розробки, особливо функціонуванню ґрунту як важливої екосистеми, що постійно підтримує флору та фауну. Тісна співпраця з товаровиробниками сприяє підвищенню ефективності використання комплексу природних ресурсів. В програмі компанії ряд екологічних аспектів які підтримують сталий розвиток агроєкосистем й тому в них є наступні досягнення:

1. Створення гібридів кукурудзи які оптимально використовують наявну вологу та сприяють забезпеченню високого врожаю;

2. Створення екологічних та безпечних технологій обробки насіння, яка повністю захищає кожен насіннину та створює довготривалий захист від шкідників та хвороб. Й особливо, знижує вплив на навколишнє середовище.

3. Впроваджує сучасні технології вирощування с.-г. культур й економно використовує паливо та енергетичні ресурси.

Крім того, Міністерство з охорони навколишнього середовища України проводить державну екологічну експертизу, схему розвитку і розміщення продуктивного потенціалу галузей народного господарства. Головне потрібно запам'ятати – треба застосовувати безвідходні технології. Спрямувати всі наукові та практичні досягнення на раціональне природокористування. Такі функції виконують всі. Ця екологічна експертиза проводиться для раціонального використання природних ресурсів й забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини [55-57]. Багато усяких проектів, постанов, законів. Але, на нашу думку, «охорона навколишнього середовища» визначає різні основи (правові, економічні та соціальні) організації. І це в інтересах нинішнього та майбутнього поколінь. Доповнення та зміни до них стали основою для подальших рішень (1995 р.) в цьому напрямку [58]. Для цього, основною задачею буде урегулювання відносин в області охорони,

використання і відтворення природних ресурсів. Ми повинні забезпечити екологічну безпеку, попередження і ліквідацію негативного впливу господарчої діяльності на середовище [59-60]. Виробництво аграрієв тісно і нерозривно пов'язане з природним середовищем. А земля є головним засобом виробництва яка пов'язана з водним і повітряним середовищем та кліматичними умовами. Його ефективне ведення в умовах господарства обов'язково призводить до погіршення екологічного стану й головне це: забруднення повітряного та водного середовища, внаслідок розповсюдження пестицидів, мінеральних добрив, регуляторів росту), ерозія ґрунту (технологічні порушення).

Використання пестицидів веде до забруднення навколишнього середовища та продукції токсичними речовинами. Токсичність цих препаратів різноманітна. Їх післядія на рослини також залежить від комплексу чинників (ґрунт, вологість ґрунту, вологість повітря, температура повітря, швидкість повітря та ін.).

Господарство має сучасні складські приміщення для пестицидів, де створюються оптимальні умови для їх зберігання. Але, склад для зберігання хімічних препаратів потребує постійного нагляду. Добрива і засоби захисту рослин, що зберігаються насипом потрібно своєчасно використовувати, а залишки зберігати (особливо, що вже були у використанні) окремо в герметичної тарі. Перемішування їх між собою може викликати негативні процеси. Склад повинен бути розміщений на необхідній, згідно вимог, відстані від житлових будівель і водоймища.

За обробки посівів від шкідників, хвороб і бур'янів використовують гербіциди, інсектициди, фунгіциди, стимулятори та регулятори росту, інокулянти насіння та ін. Але завжди при застосуванні треба дотримуються норм, строків застосування й використовувати рекомендовані препарати. Обробка насіння проводиться на спеціалізованих майданчиках. Зміни норм витрати хімічних препаратів відбуваються произвольно.

В господарстві є ряд недоліків:

-Зберігання пестицидів і добрив в одному складському приміщенні – недопустиме.

-З метою зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище необхідно проводити систему заходів по боротьбі з шкідниками, хворобами і бур'янами, яка б включала сукупність наступних заходів: агротехнічний, біологічний, фізичний, хімічний.

-Застосовувати хімічні препарати – в оптимальні строки, для зменшення напруги на агрофітоценози – проводити крайові і локальні обробки посівів.

-Із хімічних засобів захисту необхідно застосовувати лише ті препарати, які швидко розкладаються в ґрунті та не мають кумулятивної післядії, й мають низьку токсичність.

Висновки і пропозиції:

1. При посіві ділянок екологічного випробування потрібно вести контроль за дотриманням норм і вимог щодо обробки насіння протруйниками, біопрепаратами, стимуляторами росту, виконувати техніку безпеки.

2. Пестициди та добрива використовувати згідно рекомендованих норм. Складські приміщення – повинні бути в належному стані. Проводити дезинфекцію та газацию приміщення.

4. Слід проводити щорічний огляд та при необхідності поточний ремонт хімічного складу. Не дозволяти витік хімічних препаратів у ґрунт, особливо у складських приміщеннях та поряд з житловими будинками та ін.

5. Ефективно використовувати сучасні агрегати для обробки ґрунту. Частіше використовувати міжрядну обробку посівів у боротьбі з шкідливими організмами. Планувати застосування безпестицидних технологій, або препаратів, які не шкодять навколишньому середовищу.

6. Підтримувати сівозміни, зберігати водний режим ґрунту і біологічних властивостей культур. Використовувати польові культури, які будуть стримувати розвиток та поширення шкідливих організмів.

7. Застосовувати лише оригінальні пестициди.

8. Створювати сприятливі умови з техніки безпеки.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Інноваційні технології сприяють зростанню ефективності. Але, це може супроводжуватися появою небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Система управління охороною праці (СУОП) є документ актуальний на сьогодні. Згідно статті 13, керівник забезпечує функціонування СУОП. В господарстві ця система розроблена та працює.

Система управління охороною праці (СУОП) – це складна частина загальної системи управління організацією. Вона сприяє запобіганню нещасним випадкам та професійним захворюванням на виробництві, безпеки та включає в себе комплекс взаємопов'язаних заходів на виконання всіх показаних вимог.

До структури положення про СУОП входять наступні розділи:

1. Основні принципи політики у сфері охорони праці;
2. Планування та фінансування заходів з охорони праці;
3. Обов'язки та відповідальність;
4. Управління документацією;
5. Компетентність та підготовка;
6. Моніторинг виконання та оцінка результативності;
7. Організація інформаційної роботи;

8. Управління ресурсами: безпечність виробничих приміщень, засобів виробництва, технологічних процесів, організація робочого місця, організація робочого часу, засоби індивідуального захисту, заміна засобів виробництва, заміна матеріалів, що застосовуються, зміни в організації праці, організація безпечного ведення робіт у разі залучення сторонніх суб'єктів господарювання, вимоги безпеки при введенні в експлуатацію, поточній експлуатації, виведенні з експлуатації виробничого обладнання.

9. Попередження можливих загроз життю і здоров'ю працюючих;

10. Попереджувальні та коригувальні заходи;
11. Мотиваційне регулювання;
12. Удосконалення СУОП

Для цього в господарстві є структурні відповідні підрозділи. Керівництво господарства забезпечує працівників санітарно-гігієнічними засобами. Працівників забезпечують спецодягом та засобами захисту. Працівників забезпечують технічними засобами та планують організаційні заходи щодо електробезпеки [64]. В господарстві є зернотік, зерносушарка, котельні, майстерні. При зарахуванні людини на роботу з нею проводять індивідуальний інструктаж. Вступний інструктаж проводять завжди. Це робить безпосередньо інженер з охорони праці. Вступний інструктаж з питань охорони праці проводиться з усіма працівниками. Після інструктажу робиться запис у «Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці», де робітники ставлять підпис про те, що ознайомилися з правилами безпеки [67]. Первинний інструктаж на робочому місці здійснюють керівники діляниць. Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою – один раз на квартал. Мета інструктажу – нагадати що потрібно робити якісно, правильно і безпечно. Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками у наступних випадках: при виконанні разових робіт. Цільовий інструктаж проводить керівник підрозділу. Нещасні випадки, що сталися на виробництві реєструються в журналі реєстрації нещасних випадків (дата, місце їх виникнення, обставини і причини), а також - яка ступінь тяжкості, дані про потерпілого.

Існує ряд спеціальних норм, що відображають саме специфіку виробничих процесів та особливості охорони праці в них. Заходи можна поділити на декілька груп: організаційні, санітарно-гігієнічні, технічні і технологічні, протипожежні [68]. Керівник забезпечує нормальні умови праці для працівників. Санітарно-гігієнічні вимоги направлені на попередження

попадання шкідливих і отруйних речовин в організм людини (через шкіру, дихальні шляхи, з їжею). Для цього працівники забезпечені засобами індивідуального захисту (респіратори, окуляри, рукавиці), забезпечуються водою і миючими засобами. Не залежно від місця роботи, всі робітники повинні проходити медичний огляд [69-70].

Протипожежні заходи направлені на попередження, локалізацію і гасіння вогню. Під час збирання всі машини обладнуються додатковими засобами пожежогасіння. Ділянки перед початком збирання обкошується і оборюється. На полі необхідно мати постійно черговий трактор з плугом і дві людини. При навантаженні добрив в транспортну техніку необхідно дотримуватись мір безпеки. Мінеральні добрива, які будуть вноситися повинні пройти попередню підготовку.

Висновки: Для забезпечення норм охорони праці та підвищення техніки безпеки в структурних підрозділах господарства необхідно: забезпечити працюючих індивідуальними засобами захисту, спецодягом. Проводити інструктажі безпеки праці, організувати проведення атестації робочих місць. Мати у порядку необхідні нормативно-правові документи, акти з охорони праці. Інструкторам пожежного нагляду періодично проводити перевірку всіх об'єктів на ступінь протипожежної безпеки.

ВИСНОВКИ

Узагальнено і висвітлено результати досліджень (2021-2023 рр.), щодо особливостей формування насінневої продуктивності гібридами кукурудзи компанії «Кортева» в умовах екологічного випробування всіх з агрокліматичних зон України (Степ, Лісостеп, Полісся). Визначені передзбірально вологість зерна та проведена оцінка господарсько-цінних ознак гібридів, які є цінними для господарства:

1. Погодні умови були наступними: 2021 – посушливий, 2022 р. – оптимально вологій, 2023 р. – оптимальний.

2. *У Поліссі:* За різної густоти стояння гібриди різних груп стиглості мають різну передзбіральну вологість зерна. Густота рослин коливалася в межах 73-85 тис./га. Це максимальний показник серед кліматичних зон. Вологість зерна – в межах 20,3-25,3%. Врожайність – 9,29-11,76 т/га. Високий врожай отримано середньопізнім гібридом Р9889 (11,76 т/га) та середньостиглим Р9610 (11,43 т/га).

У Лісостепу : Густота рослин у гібридів в зоні Лісостепу коливалася в межах 65-77 тис./га. Вологість зерна – в межах 19,2-23,1%. Врожайність – 9,29-10,82 т/га. Високий врожай отримано середньопізніми гібридами Р9889 та Р9903, відповідно 10,82 й 10,33 т/га. А також середньостиглим Р9610 (10,62 т/га) та середньораннім Р8834 (10,2 т/га).

У Степу : Густота рослин у гібридів в зоні Степу коливалася в межах 40-65 тис./га. Вологість зерна – в межах 15,3-17,2%. Врожайність – 7,3-9,27 т/га. Високий врожай отримано середньопізніми гібридами Р9889 та Р9903, відповідно 9,27 й 8,89 т/га. А також середньостиглим Р9610 (8,22 т/га) та ранньостиглим Р7948 (8,3 т/га).

3. Таким чином, екологічне випробування гібридів кукурудзи по всіх кліматичних зонах України показало, що ефективним є використання наступних гібридів: середньопізні - Р9889 та Р9903, середньостиглий Р9610, а також середньоранній Р8834. Вони гарно пристосовані до умов вирощування, адаптивні, високоврожайні та мають гарні господарсько-цінні характеристики.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Керівникам господарств слід використовувати гібриди кукурудзи з різними ФАО, які мають високий насіннєвий потенціал й пластичні до умов середовища та стресових чинників. Особливості гібриду та індивідуальна технологія вирощування культури можуть безпосередньо вплинути на кінцевий результат – об'єм вирощеної продукції та її якість. Посів потрібно проводити якісним насінням відповідно отриманим насіннєвим документам.

Представлені на демополігоні гібриди кукурудзи компанії «Сингента» показали гарний потенціал, посухостійкість та високу врожайність. Господарям рекомендуємо вирощувати в цих умовах гібриди кукурудзи з ФАО 320-340.