

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ агротехнологій, селекції та екології
Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти магістр
на тему:

«ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
групи 201Амд_11
Комісарчук Я.А.

Керівник: Любов МАРІНІЧ,
кандидат сільськогосподарських наук
Рецензент: Оксана ЛАСЛО,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2025 року

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1.	6
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ (огляд літератури)	
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи	14
2.2. Місце та умови проведення досліджень	16
2.3. Методика та матеріали проведення досліджень	20
2.4. Агротехніка вирощування культури	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	41
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	45
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	54

ВСТУП

Кукурудза є однією з найбільш урожайних культур, у всіх її частинах широко використовуються для різноманітних галузей сільського господарства та промисловості. Вона застосовується у виробництві харчових продуктів, високоефективних кормів для тваринництва і птахівництва, а також виступає сировиною для виробництва біопалива першого і другого покоління, біогазу та твердих біопалив. Крім того, кукурудза використовується у виготовленні добрив і як сировина для фармацевтичної, хімічної та інших промислових галузей.

За даними Міністерства аграрної політики та продовольства, у 2024 році площі посіву кукурудзи склали 21,9 млн га, що на 6,9 млн га менше порівняно з 2023 роком. У сучасних умовах, завдяки накопиченим практичним і теоретичним знанням, навіть у екстремальних кліматичних умовах можна забезпечити отримання запланованих врожаїв культури за рахунок підтримки оптимальних режимів зрошення, повітря, освітлення і харчування рослин. Важливу роль у цьому відіграє правильний підбір сортів або гібридів кукурудзи, що дозволяє максимально підвищити продуктивність.

Актуальність теми. Вирощування високих урожаїв кукурудзи можливо в усіх регіонах України, але це значною мірою залежить від правильного підбору гібридів, їхньої біологічної групи стиглості та відповідності показникам ФАО [2]. Для стабільного забезпечення зерном української аграрної системи важливо підтримувати рівень виробництва кукурудзи на високому рівні. У сучасних ринкових умовах ключовою умовою є конкурентоспроможність виробництва, що досягається шляхом удосконалення технологій вирощування та підвищення економічної ефективності. Саме тому дослідження, присвячені урожайності та цінності зерна різних гібридів і сортів кукурудзи, є актуальними та мають прикладне значення. Для підвищення результативності вирощування кукурудзи важливо використовувати високопродуктивні гібриди, які мають генетично закладену швидку вологовіддачу зерна, що сприятиме підвищенню врожайності та збільшенню прибутковості виробництва.

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень є порівняння врожайності та також поживної цінності різних гібридів кукурудзи у умовах Полтавської області. До завдань роботи входило визначення рівнів врожайності зерна кукурудзи, а також оцінка її економічної та енергетичної ефективності при вирощуванні досліджуваних гібридів.

Об'єкт дослідження. Обґрунтування урожайності та високої поживної цінності зерна кукурудзи здійснюється на прикладі гібридів ДН Нур (ранньостиглий гібрид), ДН Астра (середньоранній гібрид), ДН Драг (середньостиглий гібрид).

Предмет дослідження. Обґрунтування та формування продуктивності гібридів кукурудзи, а також аналіз показників їх урожайності, поживної цінності зерна й економічної ефективності вирощування досліджуваних гібридів.

Методи дослідження. Польовий метод дослідження – це комплекс прийомів планування, закладки й проведення експерименту на полі для отримання репрезентативних даних про вплив системи удобрення на формування врожаю пшениці озимої. Лабораторний метод – це сукупність стандартизованих процедур відбору, підготовки та аналізу зразків у спеціалізованих лабораторіях з метою отримання кількостей і якісних даних, які доповнюють польові спостереження і мають обґрунтувати висновки експерименту. Розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності. Математично-статистичний – для проведення дисперсійного аналізу та оцінки статистичної значущості отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. У процесі виконання цієї кваліфікаційної роботи нами було встановлено, яким чином сортові характеристики кукурудзи впливають на досягнення високих врожаїв зерна в умовах Полтавської області.

Практичне значення отриманих результатів. За умов клімату Полтавської області нами було доведено, що сортові характеристики кукурудзи істотно впливають на досягнення високих врожаїв зерна в цих регіонах.

Особистий внесок здобувача. Під час виконання кваліфікаційної роботи здобувач ступеня вищої освіти магістр розробив програму проведення досліджень, здійснив аналіз та опрацював сучасні наукові джерела з проблематики дослідження. Також були проведені польові дослідження відповідно до встановлених методик, а також відповідні лабораторні експерименти.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано тезу «Вплив сортових властивостей на формування врожайності гібридів кукурудзи» у матеріалах V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції: «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 25 листопада 2025 року.

Структура та обсяг роботи. Робота на тему «Формування врожайності кукурудзи залежно від сортових особливостей» налічує 65 сторінок комп'ютерного тексту, 4 таблиці, 7 рисунків та 73 літературне джерело; містить загальну характеристику, шість розділів, висновки й пропозиції, перелік використаних джерел, додатки.

РОЗДІЛ 1.

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

(огляд літератури)

В аграрному секторі України та відповідно до сучасних національних стратегій важливо забезпечити стабільне виробництво зерна. У умовах ринкової економіки особливого значення набуває підвищення конкурентоспроможності агровиробництва, яке можна досягти шляхом удосконалення технологій культивування та підвищення економічних показників [4].

Кукурудза є однією з найпродуктивніших культур у сільському господарстві [8, 22, 44], а також цінною зерною культурою універсального використання [36]. Її можна вирощувати у різних ґрунтово-кліматичних умовах, отримуючи високі врожаї з зерна для кормових, енергетичних, продовольчих та промислових цілей. Особливого значення набуває кукурудза як силосна культура та джерело зеленої маси. За якістю корму зерно кукурудзи перевищує вівсяне і ячмінне зерно та є цінним концентрованим кормом для годівлі сільськогосподарських тварин і птиці [9, 12].

Зерно кукурудзи (*Zea mays* L.) характеризується високою урожайністю і відіграє ключову роль у забезпеченні стабільного зернового виробництва в Україні. Воно широко використовується як у продовольчих, так і у кормових і технічних галузях. Для реалізації максимальної урожайності кукурудзі необхідно правильно розміщувати її у сівозміні, враховуючи найкращі попередники, особливо на тлі змін клімату, збільшення площ під зонах недостатнього та нестійкого зволоження [7].

Кукурудза, як сільськогосподарська культура, відома ще з приблизно 11 тисяч років тому до нашої ери. Проте у той час її висота була значно меншою, а довжина качана не перевищувала 5-6см. Вирощувати цю культуру почали у Мексиці, і протягом тисячоліть її культивували різноманітні цивілізації в цій регіоні. За літературними даними, у Європі вона з'явилася приблизно у XVII

столітті, швидко поширилася Італією, Францією, Іспанією та пізніше – у Китаї й Індії [25].

В сучасності кукурудза вирощується майже у всіх країнах Європи та Азії, і за цим показником вона поступається лише пшениці та рису, займаючи одне з провідних місць у світовому зерновому виробництві. На території колишніх країн СНД первинно її почали вирощувати у Молдові, а згодом її посіви поширилися на південь України та Кавказ. Процес поширення відбувався досить повільно, і лише наприкінці ХІХ століття площі її посівів значно зросли. Зі зміною агрокліматичних умов уздовж чорноморського узбережжя площі вирощування почали розширюватися у лісостепових і північних регіонах країни, і вже у 1917 році вони сягнули близько 651 тисяч гектар [18].

Найбільшого поширення культура набрала у другій половині ХХ століття. Так, у 1996 році площі під кукурудзою склали близько 1,3 мільйона гектарів, а у 2012 році вони збільшилися у понад три рази і сягнули 3,6 мільйонів гектарів. У перші роки вирощування в Україні кукурудза була переважно поширена у Дніпропетровській, Сумській, Черкаській, Чернігівській, Харківській областях та інших регіонах центру і півночі країни, де сприятливі кліматичні умови сприяли її розвитку.

Світовими лідерами з виробництва кукурудзи є США – щороку там отримують від 251 до 321 мільйонів тонн зерна з врожайністю понад 11 т/га, що становить майже третину світового врожаю. Крім того, до головних виробників і експортерів зерна належать Італія, Франція, Індія, Китай, Бразилія та Румунія. У США спостерігається постійний ріст обсягів виробництва, зумовлений державними програмами підтримки біоенергетики. У останні роки, окрім США, основними експортерами кукурудзи стали Бразилія, Аргентина та Україна [22].

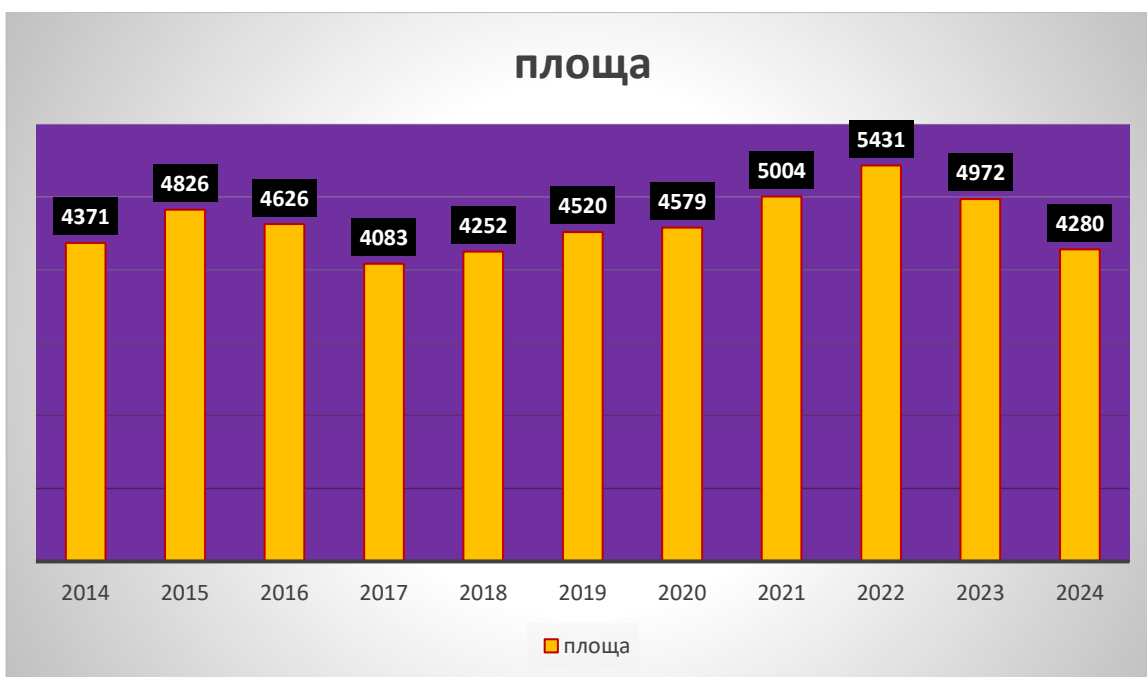


Рис. 1 Площа посіву кукурудзи на зерно в Україні, тис.га

Переглядаючи статистику, ми бачимо, як змінювалися площі посіву кукурудзи в Україні та її урожайність протягом останніх років (рис. 1 та рис. 2).

Якщо провести аналіз статистичних даних, ми робимо висновок, що з 2012 року і по 2020 р. посівні площі в Україні збільшувалися, а в 2021 році та в 2022 році відбулося зменшення.



Рис. 2. Середня урожайність кукурудзи на зерно в Україні, т/га

Аналізуючи статистичні дані, можна простежити динаміку зміни посівних площ кукурудзи в Україні та рівня її врожайності за останні роки. Від 2013 до

2021 року обсяги посівів у країні зросли, однак у 2023 та 2022 роках відбулося їх скорочення.

З огляду на дані, найвищі середні показники врожайності спостерігалися у 2018, 2019 і 2021 роках, тоді як найнижчий рівень – у 2012 році.

Відомо, що одним із важливих елементів сортової технології при вирощуванні кукурудзи є підготовка попередника. Однак при збільшенні площ посівів культури виникає складність у виборі оптимальних попередників, особливо враховуючи зростаючий посівний потенціал соняшнику, який часто використовують як попередник і який негативно впливає на рівень реалізації продуктивного потенціалу кукурудзи, особливо за умов дефіциту вологи [5].

Природне середовище – один із найвагоміших факторів, що визначають успіх вирощування сільськогосподарських культур: кліматичні умови впливають на рівень формування продуктивних показників, процеси росту та формування врожайності і якості зерна, рівень собівартості та рентабельності. Особливо важливим є температурний режим – головний природний фактор, що визначає ріст і розвиток культур, впливає на стан екосистеми, тривалість фаз розвитку і фотосинтетичну активність, а також формування врожаю [9].

Отже, при виборі сорту або гібриду важливо враховувати характерні показники температурного режиму конкретної зони вирощування. Для успішної діяльності в аграрній сфері необхідно використовувати об'єктивну інформацію щодо основних факторів навколишнього середовища – опадів, температури і вологості, що дозволить оптимізувати технологію вирощування культур. Це сприятиме покращенню росту і розвитку рослин навіть за несприятливих кліматичних умов і змінах у навколишньому середовищі [19].

За умов зміни клімату, зокрема через глобальне потепління, зменшується кількість літніх опадів та зростає кількість посушливих днів із високими температурами повітря – понад +30 °С. Це негативно впливає на сільськогосподарське виробництво: прискорюється дозрівання та збирання культур, зменшується тривалості вегетаційного періоду, знижується маса рослин і зерен, а з кожним підвищенням температури (на кожен градус) негативно

впливає фотосинтез і внутрішній процес життєдіяльності рослин [11,12]. Тому селекціонери ставлять перед собою завдання створювати нові гібриди кукурудзи різних груп стиглості з підвищеними характеристиками посухостійкості та жаростійкості, що забезпечить кращу пристосованість рослин до посушливих умов і стабілізацію врожайності та економічної ефективності вирощування (на зерно).

Однією з головних біологічних ознак при вирощуванні кукурудзи є посухостійкість. При дефіциті вологи рослини зазвичай перебувають у пригніченому стані, але здатні відновлюватись і знову тургувати при покращенні водного режиму. Це особливо важливо на ранніх фазах розвитку, перед початком формування репродуктивних органів. Коренева система кукурудзи добре розвинена і охоплює як верхні, так і нижні шари ґрунту, що дозволяє рослинам засвоювати вологу навіть за дуже низької її концентрації, близької до ступеня в'яння. Водночас, кукурудза конкурує за запаси вологи у ґрунті з бур'янами, які мають високий коефіцієнт транспірації і посилюють конкуренцію за ресурси [11,13].

Вирощування кукурудзи потребує значних енерговитрат, тому важливим завданням сучасних технологій є зниження енергетичних затрат і підвищення енергоефективності. Для цього необхідно правильно підбирати гібриди, враховуючи їхню вологовіддачу, рівень збиральної вологості зерна, а також скоростиглість. Адже фактор швидкості дозрівання негативно впливає на зернову продуктивність, тому при виборі сорту чи гібрида слід враховувати цю особливість для досягнення оптимальних результатів.

У сучасних умовах господарювання, враховуючи високу вартість енергоносіїв, доцільно віддавати перевагу гібридам кукурудзи з коротким періодом вегетації, оскільки вони не потребують значних витрат на сушіння зерна. Однак такий вибір має враховувати їхній невисокий потенціал урожайності. З іншого боку, у ранньостиглих гібридів можливе збільшення густоти стояння рослин завдяки меншим лінійним розмірам та економії води і поживних речовин у порівнянні з середньо- і пізньостиглими гібридами [17]. За

умов, коли волога не є обмежуючим фактором для формування врожаю, гібриди із тривалим періодом вегетації, як правило, забезпечують вищий урожай зерна порівняно з ранньостиглими.

Аналіз наукових досліджень [19] показує, що при вирощуванні скороспілих гібридів слід збільшувати густоту рослин у межах 21-26 %, тоді як для високорослих і пізньостиглих гібридів її потрібно зменшити на 14-18 %. Враховуючи сучасні рекомендації, вагову норму висіву слід визначати з урахуванням оптимальної густоти рослин, маси тисячі зерен і посівної придатності насіння. Оскільки польова схожість значно нижча за лабораторну, для досягнення рекомендованої густоти при збиранні врожаю у Лісостепу слід збільшувати норми висіву на 31-41 %, у Степовій зоні – теж на 31 %, а на Поліссі – на 41–51 % [20].

Вчені-аграрії підкреслюють, що для отримання високого врожаю зерна у умовах недостатнього та нестійкого зволоження зони Степу потрібно формувати оптимальну густоту рослин. Рекомендована густота для ранньостиглих гібридів становить 51-61 тис. рослин/га, для середньо-ранніх – 41-46 тис., для середньостиглих – 31-41 тис., а для середньопізніх – 31-36 тис. рослин/га. Також важливо впроваджувати технології водозбереження, що полягають у зменшенні кількості механічних проходів без втрати нормативів зволоження, для раціонального використання доступної вологості у посушливих умовах України [20].

Вибір гібрида є одним із ключових аспектів технології вирощування кукурудзи у зонах з недостатнім зволоженням і без застосування систем зрошення. Правильно підібраний гібрид визначає можливість отримання високих і стабільних урожайних показників якісної продукції. Щоб забезпечити відповідність гібрида конкретним умовам господарства, необхідно провести спеціальні дослідження, метою яких є визначення вимог до гібрида кукурудзи при вирощуванні у певних регіонах [22].

У сучасних технологіях виробництва зерна кукурудзи планування основних елементів агротехніки і модифікація ключових етапів селекційного

процесу залежить від ґрунтових і кліматичних особливостей регіону та має велике значення для підвищення продуктивності. Науковці доводять, що вирощування сучасних гібридів із високим гетерозисом і потенціалом урожайності, представником різних груп стиглості, є істотним резервом для збільшення валових зборів і підвищення ефективності виробництва [25].

Правильно підібраний сорт або гібрид кукурудзи значно впливає на рівень урожайності, однак слід враховувати, що для формування високого врожаю сучасні гібриди потребують значних кількостей елементів живлення та оптимальних умов водного режиму. Дотримання технології вирощування – необхідна умова для досягнення запланованих показників врожайності. У разі недотримання цих умов, врожайність істотно знижується, і в окремих випадках може бути навіть меншою порівняно з меншими за продуктивністю гібридами неінтенсивного типу [26].

Технології вирощування, що використовувалися 11-21 років тому, були досить енергомісткими і матеріально затратними. Для реалізації біологічного потенціалу сучасної кукурудзи потрібно застосовувати ефективні та інноваційні технології, що базуються на використанні високопродуктивних гібридів, адаптованих до регіональних умов [26].

Обґрунтований правильний вибір гібрида для кожного господарства є важливим чинником для підвищення урожайності та економічної ефективності. Водночас, дослідження особливостей сортової агротехніки для новітніх гібридів різних груп стиглості є важливим напрямком для подальшого підвищення результативності виробництва [30].

В цілому за останні роки у Україні було створено низку нових гібридів кукурудзи, розроблених вченими-селекціонерами, що відзначаються високою адаптивністю до ґрунтово-кліматичних умов регіонів, де вони рекомендовані для вирощування. Також були розроблені сучасні технології вирощування, що забезпечують високий потенціал продуктивності. У результаті середня врожайність зерна кукурудзи значно зросла – із 2,63 т/га до 7,82 т/га – що

спричинило суттєве збільшення валових зборів культури. Це відкриває Україні можливість увійти до десятки головних експортерів зерна у світі [32].

Українські гібриди кукурудзи, створені вітчизняною селекцією, за своїми показниками не поступаються найкращим зарубіжним аналогам, а іноді й переважають їх за наявності високого адаптивного потенціалу та більшої економічної рентабельності при застосуванні агрохімікатів, мінеральних добрив, засобів захисту рослин і біопрепаратів [31]. Оцінці урожайності значущими є високопродуктивні гібриди та сорти, ефективні системи захисту та обробітку рослин, а також правильне забезпечення оптимальної густоти рослин, удобрення ґрунту і використання сучасних технологій. Для максимальної реалізації генетичного потенціалу гібридів необхідно створити умови з високою ефективністю водного, мінерального, світлового і теплового режимів [33].

Висновки до розділу

Вибір гібриду кукурудзи є одним із ключових факторів формування технології вирощування цієї культури. Саме правильно підібраний сорт або гібрид забезпечує високу та стабільну врожайність високої якості. Вирощування сучасних гібридів різних груп стиглості, що характеризуються високим гетерозисом та потенціалом урожайності, являє собою важливий резерв для підвищення продуктивності та валових зборів зерна.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи

Кукурудза є культурою, що вкрай чутлива до температурного режиму. Мінімальна температура, при якій відбувається проростання насіння, складає 9-11 °С. Сходи з'являються на при температурі від 11 до 13 °С. При посіві у холодний та недостатньо прогрітий ґрунт, за температури нижче 9 °С, проростання насіння відбувається з дуже низькою швидкістю, а частина проростків знижує свою життєздатність, що призводить до різкого зниження польової схожості в порівнянні з лабораторними даними. На стадії від 2 до 3 листків культура здатна витримати приморозки до +3 °С, але при температурі -4 °С сходи гинуть. Частота повторювані заморозків навесні в Україні становить приблизно один раз на 5-6 років. Похолодання нижче -6 °С на кілька годин може спричинити вимерзання рослин кукурудзи.

Селекція створює сорти гібридів, що мають підвищену холодостійкість і здатні проростати при температурах 6-7 °С, що особливо важливо для забезпечення врожайності в умовах з періодичними зниженнями температури. На завершальному етапі вегетації культура також виявляє чутливість до зниження температур: ранні осінні заморозки пошкоджують листя й саму рослину. З поширенням кукурудзи на північ створюються нові ранньостиглі гібриди з підвищеною стійкістю до холоду.

Треба врахувати, що інкрустоване насіння може перебувати у ґрунті до 26-31 днів при знижених температурах і зберігати життєздатність, що дозволяє його проростання при сприятливих умовах. Температури 13-14 °С на період вегетації затримують ріст рослин, сповільнюють їхній розвиток, а при 9 °С майже повністю призупиняють процеси росту. Оптимальним для формування врожаю і максимальної швидкості розвитку вважається температура близько 19-23 °С у період від сходів до викидання волотей. Під час формування генеративних

органів підвищення температури до 26-31 °С майже не негативно впливає на рослини.

Процеси цвітіння і запліднення дуже чутливі до високих температур понад 26 °С: при цьому знижується їхня ефективність. Крім того, критичною температурою для росту кукурудзи є 46-48 °С – при ній зупиняється її розвиток. Сума активних температур, необхідна для дозрівання врожаю ранньостиглих гібридів, становить 2101-2201°С; для середньо- і середньостиглих – 2401-2601°С, а для пізніх – 2801-3201°С [41, 43].

Кукурудза належить до посухостійких культур, що обумовлено її потужною і глибокою кореневою системою, здатною поглинати вологу з широких площ і нижчих горизонтів ґрунту. Відзначено, що для утворення одиниці сухої речовини рослини цієї культури витрачають у два рази менше води порівняно з озимою пшеницею. Транспортний коефіцієнт у середньому складає близько 250, тоді як для формування великої надземної маси і високих врожаїв зерна потреба у воді значно вища порівняно з іншими зерновими культурами. Зокрема, в період вегетації кукурудза вимагає приблизно 451-606 мм опадів; до прикладу, 2 мм дощу може забезпечити формування до 21 кг зерна з площі близько 1,0 га [39].

На початкових етапах вегетації, до формування 6-7 листків, рослини майже не проявляють ознак дефіциту води і менш вимогливі до зволоження. Найбільша потреба у воді спостерігається за 11 днів до викидання волоті, коли відбувається інтенсивне зростання стебел і накопичення сухих речовин. В цей період рослини потребують близько 41-51 % усього вжитку води за всю вегетацію.

Протягом 20 днів після викидання волоті потреба у воді зменшується, однак під час фази наливу зерна кукурудза споживає досить багато води. Добре використовуються опади другої половини літа, але надлишкова вологість і перезволоження негативно впливають на розвиток рослин: знижують урожай і погіршують процеси обміну речовин через брак кисню у ґрунті, що гальмує накопичення фосфору і мінеральних речовин [40].

Кукурудза набирає високі врожаї на чистих від бур'янів, добре аерованих ґрунтах із глибоким гумусованим шаром. Вона належить до культур, середньовимогливих до родючості ґрунтів, і при правильному обробітку та системі внесення добрив досить ефективно росте та розвивається на більшості типів ґрунтів. Оптимальним рівнем кислотності ґрунтового розчину є нейтральна або слабокисла реакція – з рН від 5,6 до 7,1.

Для формування врожаю кукурудза неприпустима на кислих, заболочених, важких глинистих або засолених ґрунтах, а також торфовищах. Для досягнення високого врожаю зерна (0,60-0,65 т/га) рослини споживають значну кількість поживних речовин: N – 191-201 кг/га, P – 56-61 кг/га, K – 151-171 кг/га [44].

Кукурудза здатна давати високі врожаї у зіставленні з більшістю культур у тому числі й на різних типах ґрунтів, що придатні для сівби. Рослини добре ростуть на родючих, зволжених, не заболочених ґрунтах. Важливими факторами є наявність повітря у кореневмісній зоні, високий вміст мінеральних речовин та нейтральна або слабокисла реакція ґрунту. Найкраще вона росте на чорноземах або темно-каштанових ґрунтах. Для досягнення високого врожаю важлива збагачена поживними речовинами система удобрення, а її ефективність залежить від типу ґрунту. Тому проведення хімічного аналізу ґрунту є необхідною умовою для оптимізації внесення добрив. Азотні добрива слід застосовувати на вилужених чорноземах, сірих лісових та дерново-підзолистих ґрунтах, тоді як фосфорні підвищують свою ефективність на звичайних чорноземах, а калійні добре працюють на легких супіщаних і заплавлених ґрунтах, а також у торфовищах [29].

2.2. Місце та умови проведення досліджень

Полеві дослідження за темою кваліфікаційної роботи були проведені у період з 2023 по 2025 рік на території фермерського господарства «Вечірні Зорі», в селі Ковалівка. За географічним положенням, воно знаходиться у східній частині Українського Лісостепу. Весь земельний масив, на якому проводилися

дослідження, має рівнинний рельєф, без ярів і розмивів, що сприяє рівномірності агротехнологічних процедур та досліджень. Ґрунтові води залягають на глибині приблизно 20 метрів – це сприяє стабільності гідрологічних умов для вирощування культур. За природно-історичним районуванням, господарство розміщене в межах східноєвропейської рівнини, на межі Лісостепової та Степової зон. З погляду ґрунтово-географічного районування, воно входить у межі Української лісостепової провінції, де поширені опідзолені, вилугувані, типовий та глибокий надглибокий чорнозем і сірі лісові ґрунти. Основною породою-підґрунтям є лес. Такий географічний та ґрунтовий ландшафт створює сприятливі умови для досліджень і агровиробництва у цій зоні.

Ґрунт на земельній ділянці, на якій здійснювалися дослідження, належить до сірих опідзолених ґрунтів важкий за механічним складом. Механічний склад цієї ґрунтової групи характеризується важкосуглинковою структурою, що є досить однорідною, з вмістом грубого пилу від 34 до 40 % та мулуватих часток від 22 до 33 %. Загальна пористість ґрунту в межах глибини 0–100 см становить від 59,3 до 55,3 %, що сприяє добрій аерації. За фізичними властивостями цей підтип чорнозему належить до групи найбільш придатних для вирощування польових культур завдяки високій родючості та оптимальним водно-фізичним характеристикам. Карбонати кальцію локалізовані на глибинах 80–120 см, при цьому в окремих ділянках лінія скипання опускається до аж 160 см, що свідчить про помірну кількість кальцієвмісних сполук. Межі вологості, при яких зберігається допустимий рівень оброблюваності (пластичність), досягають 15 %, що дозволяє ефективно обробляти ґрунт у різних вологісних умовах. Така фізико-хімічна характеристика сприяє високій продуктивності сільськогосподарських культур на цій ділянці.

Ґрунт досліджуваної ділянки має такі агрохімічні характеристики: рівень гумусу у верхньому шарі становить 4,88 %, у шарі до 40 см – 3,95 %, а на глибині до 170 см лише 0,66 %. В орному шарі поглинальна ємність досить висока – 33,4–35,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, при цьому реакція ґрунтового розчину є слабкислою, рН сольової витяжки – 6,1. Сума поглинутих основ у верхньому

шарі коливається від 39,4 до 41,8 мг-екв. на 100 г ґрунту й з поступовим заглибленням зменшується, що пояснюється полегшенням механічної структури ґрунту і зниженням вмісту гумусу. За результатами аналізів, ґрунти на цій ділянці добре забезпечені основними поживними елементами. Зокрема, у верхньому шарі міститься 13–15 мг азоту, що гідролізується відповідно до методу Корнфілда; 11–13 мг рухомого фосфору та до 20 мг калію на 100 г ґрунту за даними Чирикова. Загалом, умови ґрунту сприятливі для вирощування пшениці озимої. Однак у зв'язку з періодичними екстремальними погодними умовами, потребується застосування ґрунтозахисних заходів та заходів щодо захисту ґрунтів від водної і вітрової ерозії для збереження родючості та запобігання деградації ґрунтового покриву.

Оцінюючи погодні умови в останні роки в Полтавській області, можна відзначити, що вони щороку зазнають змін, що проявляється як у температурному режимі, так і у режимі зволоження. Аналізуючи дані по температурі, слід зазначити, що весняні місяці відрізнялися як у 2024 році, так і за середньобогаторічними показниками. Зокрема, у квітні спостерігалась нижча температура приблизно на 0,3 °C у порівнянні із середньою багаторічною, тоді як у травні вона була вищою приблизно на 1,4 °C. В цілому, весна виявилася значно теплішою за середньобогаторічні дані – приблизно на 0,9 °C, з особливим підвищенням температури у липні, яка була на цей час на понад 0,8 °C вищою за норми.

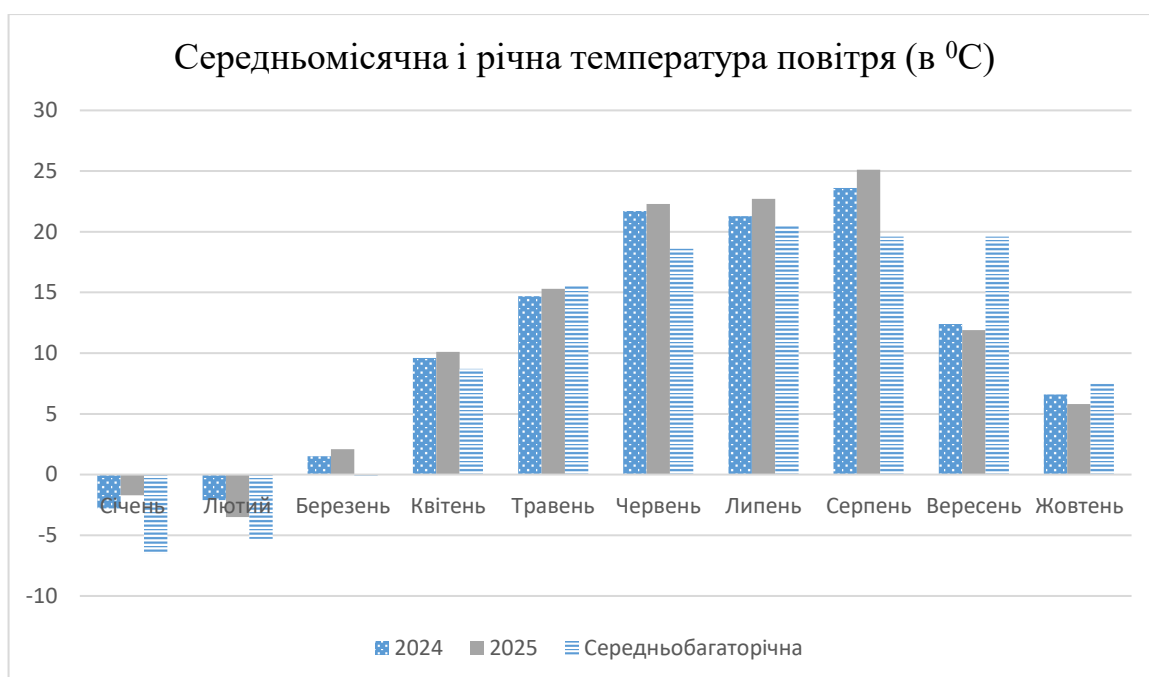


Рис.3 Середньомісячна і річна температура повітря (в °С)

Значні коливання у кількості та інтенсивності опадів спостерігались улітку як на місячному, так і на багаторічному рівні. Так, у червні кількість опадів склала 66,5 мм – майже відповідно до кліматичної норми, яка становить 65,6 мм. У липні опадів випало лише 19,8 мм, що значною мірою менше середньорічних показників – норми 61,6 мм і фактичної кількості 61,5 мм, тобто на 42,3 мм менше. У серпні кількість опадів склала 58 мм, що на 10,4 мм перевищує багаторічну норму у 43,0 мм. Загалом, сума опадів у літні місяці становила 139,9 мм, тоді як середньорічна норма – 169,4 мм, що свідчить про менший, ніж у середньому, рівень зволоження. Гідротермічний коефіцієнт у літні місяці, зокрема у червні та липні, становив 1,08 і 0,30 відповідно при нормах 1,19 і 0,95. У серпні він був 0,78 при нормі 0,71, що вказує на різні ступені зволоження і теплоутворення у цей період (рис.6).

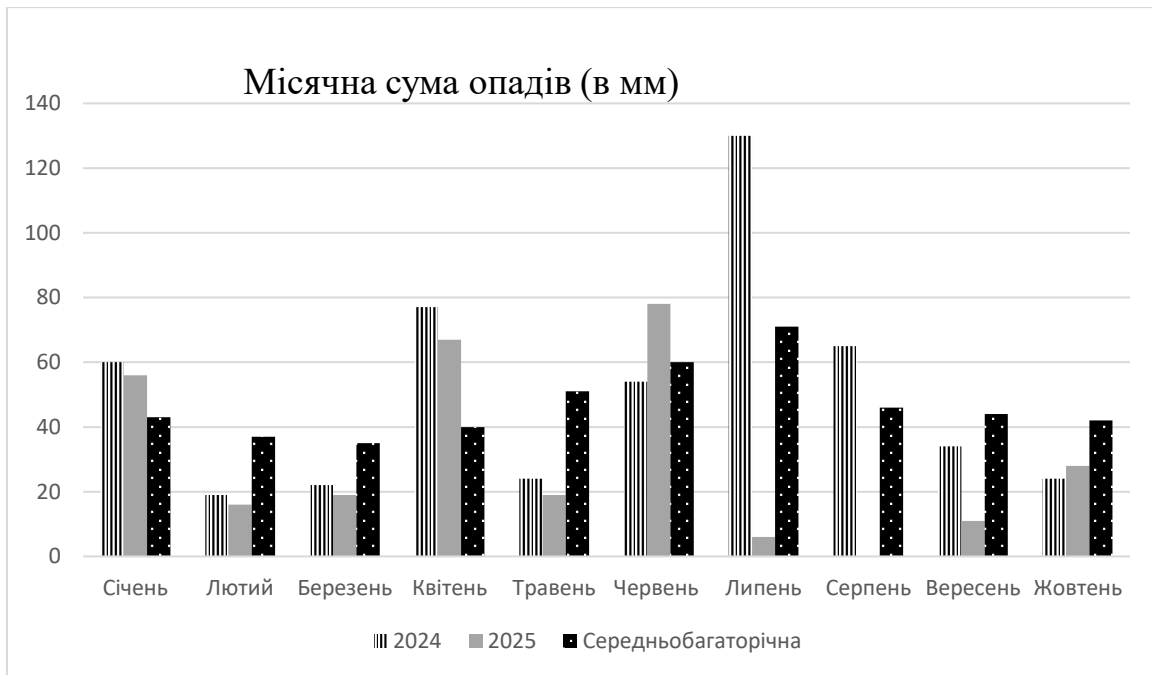


Рис.4. Місячна сума опадів (в мм)

2.3. Методика та матеріал для проведення досліджень

Для здійснення досліджень з тематикою кваліфікаційної роботи необхідно правильно обрати сорти або гібриди кукурудзи, причому обов'язковою умовою є їх внесення до державного реєстру сортів. У нашій роботі були використані гібриди, рекомендовані для відповідних агрокліматичних зон. Це гібрид ДН Нур – ранньостиглий, а також гібриди ДН Астра (середньоранній) і ДН Драг (середньостиглий).

ДН Нур – це простий і ранньостиглий гібрид, який відзначається високою пластичністю, добрими показниками врожайності і швидким початковим ростом. Установа оригінатор Інститут зернових культур.

Рекомендовані для вирощування зони – Степ, Лісостеп і Полісся. Його сортова ознака – зубоподібна (*ssp. indentata*). Рослина має висоту близько 251-281 см, а качан розташовується на висоті 96-101 см. Кількість листя на рослині – близько 15-16, довжина качана – 21–23 см, кількістю рядів зерен – 15-17, а вихід збіжжя складає 86-87%. Стрижень качана – червоний. Маса 1000 зерен – 271-276 г.

Група стиглості – ранньостиглий, ФАО – 190.

Період від сходів до повної стиглості триває 96-100 днів. Рослина швидко зростає з початковим високим рівнем морозо- та посухостійкості, а також має високу стійкість до сажки, пухирчастої сажки, стеблових гнилостей та кукурудзяного метелика. Потенційний врожай – 11,1-11,6 т/га.

Рекомендована густина насаджень для збирання – 51-56 тис./га в Степу, 64-66 тис./га – у Лісостепу, і 66-68 тис./га – у Поліссі. Збиральна вологість – близько 17-18%, а вміст білка – 9,9%, крохмалю – 7%.

ДН Астра

Відноситься до виду Кукурудза звичайна. Оригінатор - Державна установа "Інститут зернових культур НААН України". Це високопродуктивний середньоранній гібрид кукурудзи, розроблений для вирощування в умовах стресу та несприятливих кліматичних факторів. Гібрид відзначається високою вологовіддачею та добре реагує на заходи інтенсифікації виробництва. Він має стійкість до вилягання, ламкості стебла та до основних хвороб. Колос циліндричної форми, довжиною 21-23 см, з кількістю рядів зерен 15-16 та кількістю зерен у ряду від 36 до 41. Вихід збіжжя становить 76-79%.

Густина посівів для зон – 81-84 тис./га у Поліссі, 71-76 тис./га – у Лісостепу, та 51-61 тис./га – у Степу. Це гомеостатичний сорт, але при покращенні умов вирощування демонструє високий потенціал продуктивності. У середньому урожайність становить 4,07 т/га, а вміст вологи – 18,2%.

ДН Драг

Це сорт кукурудзи звичайної, створений методом гібридизації, що був зареєстрований у державному реєстрі в 2020 році. Оригінатор селекційний центр ТОВ «Еліта». В Україні він використовується переважно для зернових цілей. Рекомендовані для вирощування регіони – Степ, Лісостеп та Полісся. За групою стиглості належить до середньостиглих сортів. За даними п'ятирічних досліджень, середній рівень урожайності цієї культури коливався від 5,75 до 8,04 т/га. Тривалість вегетаційного періоду – 120-127 днів.

Висота рослин – від 199,5 до 239,3 см, висота прикріплення качана дорівнює 85 см у Степу, 96,7 см – у Лісостепу та 92,3 см – у Поліссі. Вміст білка становить 9,7-10,2%, крохмалю – 69,5-72,8%. Урожайність у зоні Степу – близько 5,34 т/га, у Лісостепу – 8,03 т/га, а у Поліссі – 6,63 т/га.

2.4. Агротехніка вирощування культури

Кукурудза належить до групи культур, які можуть бути вирощені на більшість ґрунтів, за винятком заболочених зон та тих що з поверхневим розташуванням ґрунтових вод. Також хорошими умовами є торфові, осушені, непереуцільнені та пухкі ґрунти, а також окультурені суглинки і чорноземи [43, 64, 71, 71, 31, 32]. Водночас, сіяти кукурудзу на важких, глинистих, холодних ґрунтах, що повільно прогріваються навесні, не рекомендується, оскільки там вона росте повільніше, пізніше досягає і має низький урожайний потенціал. Непридатними для вирощування є низькопоживні, заболочені, солончакуваті, солонцеві, піщані та кислі ґрунти [53].

Найкращі урожаї кукурудзи отримують на ґрунтах з кліматичних зон Лісостепу, Полісся, центрального та північного Степу. Рослина добре росте і розвивається на нейтральних і слаболужних ґрунтах. Проте при підвищеній кислотності ґрунту (рН нижче 5,1-5,4) урожайність її зменшується приблизно на третину [33, 31]. Також кукурудза швидко досягає і демонструє високий урожай на карбонатних, вапняних та мергелевих ґрунтах. Висока врожайність спостерігається і на легких, середньосуглинкових, супіщаних ґрунтах [43, 51].

Щоб досягти високих урожаїв кукурудзи, потрібно забезпечити рослину достатньою кількістю поживних речовин. Добрива починають діяти ще на стадії сім'ядоль, тому вносити їх слід ще на початку вегетації, щоб підтримати швидкий ріст і формування продуктивної маси [43]. Для правильного обґрунтування норми мінеральних добрив необхідно враховувати загальну витрату основних елементів живлення на формування одиниці врожаю, що значно залежить від підбору сортів і гібридів [40]. Щоб отримати високий

урожай, рослини мають отримувати оптимальні норми поживних речовин у найважливіші періоди росту; при їх нестачі у ґрунті потрібно проводити підживлення, додаючи необхідні елементи [14, 23].

Зазначено, що внесення повного комплексу мінеральних добрив сприяє підвищенню врожайності кукурудзи на всіх типах ґрунтів України. Однак на каштанових, солонцюватих ґрунтах та в південно-західних районах степу, а також у чорноземах з високим вмістом калію застосування калійних добрив є недоцільним, оскільки їхні недоліки викликають низькорослість рослин. Нестача фосфору породжує погіршення розвитку кореневої системи і порушення у формуванні репродуктивних органів [45].

При посіві в рядки вноситься гранульований суперфосфат, або ще кращим варіантом є внесення комплексних і гранульованих добрив із нормою від 11 до 16 кг/га фосфору. У зонах України, таких як Полісся, кукурудзу рекомендується підживлювати повним мінеральним добривом у кількості до 31 кг/га. У регіонах з недостатнім зволоженням додатково слід вносити азотні і фосфорні добрива. У разі вирощування кукурудзи при зрошенні застосовують добрива у межах N 121-181 кг/га та P 61-91 кг/га [27]. Водночас, при внесенні N 101-141 кг/га, незалежно від того, чи застосовувались добрива під час основного обробітку або передпосівною культивацією, отримують найвищі врожаї [47].

Для зменшення негативного впливу стресових чинників на рослини кукурудзи слід правильно застосовувати агротехнічні заходи. Першочергове завдання – максимально зберегти ґрунтову вологу та забезпечити її ефективне використання. Для цього важливо правильно обрати сівозміну та попередники під кукурудзу, використовувати системи вологозберігаючого обробітку ґрунту та дбати про стан посівів. Зокрема, хорошим попередником для збереження вологи є колосові зернові культури, зайняті пари, а також багаторічні трави. Не менш ефективно вирощувати кукурудзу після сої та ріпаку. Водночас, попередниками, які поглинають багато вологості, є сорго, соняшник, суданська трава, цукрові буряки й люцерна, особливо у зоні Степу та південно-східних

регіонах Лісостепу, що знижує їхню доцільність для вирощування у цих регіонах.

Кукурудза – культура, дуже чутлива до низьких температур: сходи гинуть уже при температурі $-3,0^{\circ}\text{C}$. Зниження температури до $-4,0^{\circ}\text{C}$, що тривало кілька годин, сприяє загибелі рослин незалежно від фази розвитку. У період цвітіння, при температурі $-1,0-3,0^{\circ}\text{C}$, а також у фазі дозрівання зерна до $-2,0-3,0^{\circ}\text{C}$ відбувається ушкодження або часткова загибель рослин [44].

Обробіток ґрунту є одним з основних і одночасно найбільш затратних елементів технології вирощування кукурудзи. Найвищий врожай цієї культури отримується на полях, де проведено глибокий основний обробіток, що сприяє ефективному накопиченню вологи і активному розвитку кореневої системи рослин. Передпосівний обробіток ґрунту навесні повинен бути спрямований на збереження вологи і створення пухкого верхнього шару на зораних ділянках. У момент досягнення фізичної стиглості ґрунту необхідно провести вирівнювання його поверхні під кутом $45-51^{\circ}$ у напрямку основної обробки. На ділянках незораних з осені площ з профілактичним зменшенням обробітку рекомендується застосовувати дискові важкі машини або протиерозійні культиватори із глибиною обробки 13-15 см.

Згідно з дослідженнями наукових установ, оптимальні строки посіву кукурудзи – це момент, коли ґрунт достатньо прогрівається до температури $+10,0-+12,0^{\circ}\text{C}$ на глибині загортання насіння. Надто ранній або надто пізній посів знижує врожайність. Дослідження показують, що заранній строк сівби сприяє цвітінню раніше, що дозволяє раціонально використовувати запаси ґрунтової вологи і знижує ризик негативних явищ посухи у важливі фази розвитку рослин. За сприятливих умов проростання та відсутності бур'янів, ранній посів має перевагу перед пізнім.

Особливу увагу слід приділити обробці насіння. При ранніх термінах посіву існує високий ризик пліснявіння та ураження фузаріозом, тому рекомендується застосовувати протруйник Максим XL 035 FS, який контролює збудників цих захворювань. Крім того, рані строки сівби підвищують

ймовірність ураження ґрунтовими шкідниками, зокрема дротянками, личинками хрущів і озимою совкою. Для запобігання зараженню необхідно провести обробку насіння інсектицидним протруйником, наприклад Форс Зеа 280.

При правильному застосуванні гербіцидів ґрунтової та післясходової дії на посівах кукурудзи зменшується потреба в механічному обробленні. Важливо враховувати критичні періоди формування врожаю – фазу 2,0-3,0 листків, коли відбувається початкова диференціація стебла, та фазу 6,0-7,0 листків, коли закладаються потенційні ресурси для формування зародкового качана. Саме тому правильний вибір і застосування гербіцидного захисту має значущу роль у забезпеченні високого врожаю. В якості найбільш ефективних ґрунтових гербіцидів рекомендуються препарати Примекстра Голд 720 SC або Примекстра Голд 500.

Не слід забувати і про шкодочинність стеблового метелика – основного шкідника зернової кукурудзи. Для контролю цього шкідника компанія «Сингента» пропонує інсектициди Карате Зеон 050 CH та Актеллік 500 к.е.

Висновки до розділу

Польові дослідження за темою кваліфікаційної роботи були проведені у період з 2023 по 2025 рік на території фермерського господарства «Вечірні Зорі», в селі Ковалівка. У роботі були використані гібриди, рекомендовані для даної зони: ДН Нур – ранньостиглий, ДН Астра – середньоранній і ДН Драг – середньостиглий.

РОЗДІЛ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В Україні наразі зареєстровано понад тисячу гібридів, з яких найбільша кількість припадає на соняшник і кукурудзу. За даними Державного реєстру сортів рослин, без врахування кількості батьківських компонентів, кількість сортів і гібридів, придатних для поширення у країні, складає відповідно 1185 і близько 990. Це означає, що з приблизно 1180 сортів і гібридів кукурудзи, що відповідають вимогам, понад 71% припадає на іноземну селекцію [12].

Для досягнення високої врожайності та якості продукції слід враховувати ряд факторів, зокрема ФАО, цільове призначення, спосіб використання та зону вирощування. Перед вибором і посівом конкретного гібрида необхідно враховувати ці параметри для максимізації успіху.

Застосування сучасних високоврожайних сортів є одним з ключових чинників інтенсифікації сільського господарства. Однак у процесі вирощування з виробничих умов сортові властивості поступово погіршуються. Основними причинами цього є зниження імунітету рослин, механічне засмічення, екологічна депресія, природне перезапилення, розщеплення генів і мутації, а також зростання рівня захворюваності.

Для збереження цінних біологічних ознак сорту необхідно застосовувати комплекс агротехнічних, фітосанітарних та організаційних заходів, спрямованих на отримання насіння з високими урожаїми. Одним із найефективніших способів підвищення врожайності і покращення якості продукції є використання оптимальних сортів і гібридів [36]. Екологічно-пластичні гібриди і сорти повинні бути чутливими до факторів довкілля, таких як удобрення та хімічний захист. В Україні, де одним з основних факторів успішного вирощування кукурудзи є тепло та волога, гібриди поділяються за групами стиглості і тривалістю вегетаційного періоду [17, 31].

На даний час практично всі селекційно-насінницькі компанії зосереджені на розробці генетичного матеріалу, що дозволить створювати гібриди, стійкі до

стресових умов, а саме – до температурних коливань та дефіциту води. В процесі формування холодостійких і посухостійких гібридів застосовують як традиційні, так і сучасні технології, зокрема – використання молекулярних маркерів. Це дозволяє на ранніх етапах селекції прогнозувати можливість передачі бажаних ознак у майбутнього гібрида рослин кукурудзи.

Агротехнічні прийоми, застосовувані під час проведення наших досліджень, відповідають сучасним рекомендаціям для культивування кукурудзи у лівобережному Лісостепу. Облікова площа дослідів складала 25 м².

Для дослідження особливостей росту, розвитку, продуктивних і якісних показників гібридів проводилися систематичні спостереження й дослідження: фенологічні – відмічали дати сівби, сходів, цвітіння волотей і повної стиглості зерна. Біометричні параметри включали визначення висоти рослин на двох несуміжних ділянках по діагоналі, у двох повтореннях. Висоту рослин вимірювали у фазі цвітіння волотей за допомогою лінійки – від поверхні ґрунту до вершини волоті. Маса 1000 зерен встановлювалася з двох проб по 500 зерен кожна, зважувалась із точністю до 3 %, та перераховувалась у вагу 1000 зерен для отримання середнього значення.

Крім того, з кожної ділянки визначали урожайність зерна кукурудзи з урахуванням вологості 14 %, а також елементи структури врожаю: вихід зерна з качана у відсотках, масу качана та масу зерна з качана в грамах. Статистичну достовірність отриманих даних оцінювали методом дисперсійного аналізу.

Висота рослин кукурудзи є важливим показником, що безпосередньо впливає на насінневу продуктивність, тому у наших дослідженнях цю ознаку було приділено особливу увагу. Аналізуючи дані таблиці 1, можна зробити висновок, що найбільш високорослими були рослини гібриду ДН Драг. За трирічний період досліджень середня висота рослин цього сорту становила 297,7 см. Найвищий рівень висоти фіксували у 2024 році – 320,3 см, тоді як у 2023 році – 239,7 см, а у 2025 році – 313,2 см.

Також досить високими були рослини гібриду ДН Нур: за три роки середня висота становила 285,2 см. Найвищий показник відзначався у 2024 році – 311,9 см, а найнижчий – у 2025 році – 268,7 см. У 2023 році ці рослини мали висоту 311,9 см.

Найменшою висотою характеризувалися рослини гібриду ДН Астра: за період досліджень середня висота становила 285,2 см. Найвищий показник було зафіксовано у 2024 році – 299,7 см, у 2023 – 261,2 см, а у 2025 році – 274,7 см, що свідчить про значну варіабельність цього параметра.

Таблиця 1

Вплив сортових властивостей на висоту рослин гібридів кукурудзи, см.

Назва гібриду	Висота рослин			
	2023	2024	2025	Середня за 3 роки
ДН Нур	288,2	311,9	268,7	296,2
ДН Астра	261,2	299,7	274,7	285,2
ДН Драг	239,7	320,3	313,2	297,7
НІР ₀₅	2,90	2,91	2,89	

Окрім висоти, для визначення потенціалу насінневої продуктивності важливою є маса 1000 насінин, тому цей показник також досліджувався у рамках наших робіт.

Маса 1000 зерен, яка визначає крупність зерна кукурудзи, є одним із важливих елементів структури врожаю. Встановлено, що більші за розміром насіння мають вищу питому масу, містять більше поживних речовин та забезпечують вищу якість і врожайність культури.

Наші дослідження показали, що сортові особливості суттєво впливають на масу 1000 зерен. Найбільше значення цієї ознаки характерне для гібрида ДН Астра: у 2024 році маса 1000 зерен становила 338,8 г, у 2025 – 324,2 г, а у 2023 –

300,2г. У рослин сорту ДН Драг цей показник варіювався від 261,4 г у 2023 році до 286,4 г у 2024, з найвищими значеннями у 2024 і найнижчими – у 2023.

Найменшою масою 1000 зерен відзначались рослини гібрида ДН Нур: у 2023 році – 250,2 г, у 2025 – 260,2 г, а найвищий показник був у 2024 році і склав 272,2 г.

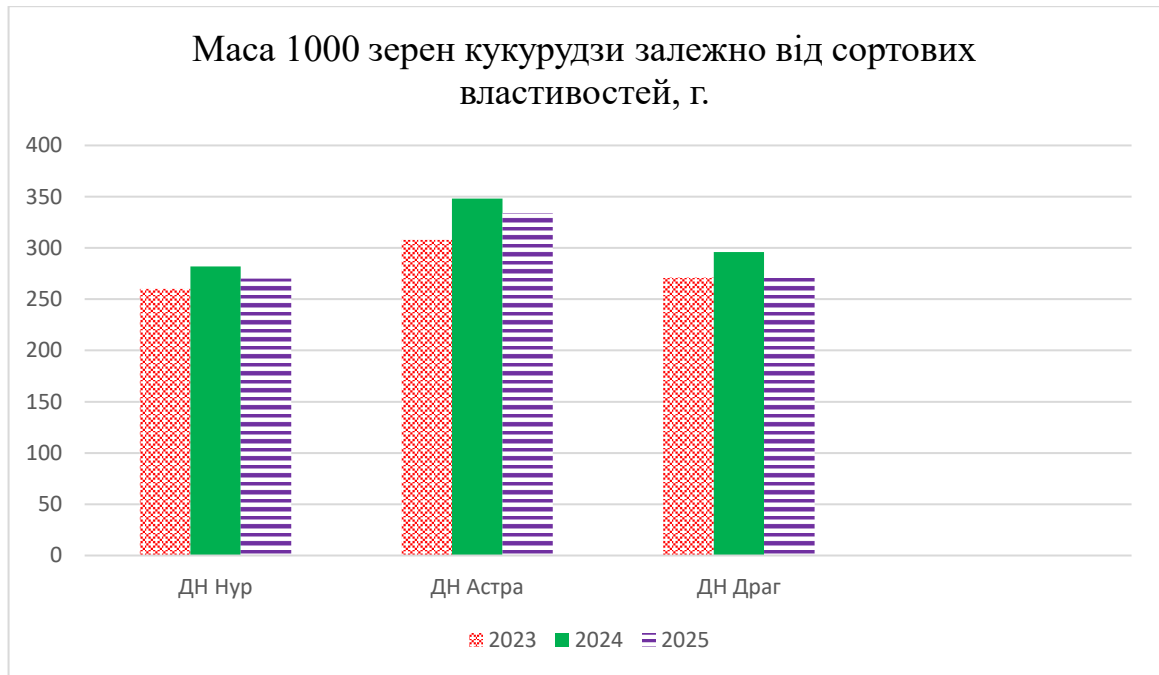


Рис. 5. Маса 1000 зерен кукурудзи залежно від сортових властивостей, г.

Крім того, довжина качана суттєво впливає на врожай зерна різних груп стиглості кукурудзи, і саме цю ознаку ми досліджували у наших гібридах для визначення її впливу на продуктивність.

Найбільшу довжину качана серед досліджених гібридів кукурудзи демонстрував гібрид ДН Астра, середній показник якої за трирічний період склав 18,4 сантиметри. У 2023 році ця характеристика була найнижчою і становила 18,1 сантиметри, що може бути зумовлено особливостями розвитку рослин у перший рік досліджень або впливом умов зростання. У 2024 та 2025 роках довжина качана зросла і склала відповідно 18,8 і 18,4 сантиметри.

Загалом, у гібридах кукурудзи ДН Нур і ДН Драг за три роки середній показник довжини качана був однаковим і складав 17,8 сантиметри. Це свідчить про стабільність цієї ознаки у цих сортових зразках, що є важливим фактором

для формування врожайності та якості зерна. Розглядаючи ці результати, можна зробити висновок, що варіативність довжини качана має значний вплив на потенціал урожайності, і її потрібно враховувати під час селекційних робіт та підбору сортів для конкретних умов вирощування (табл.2).

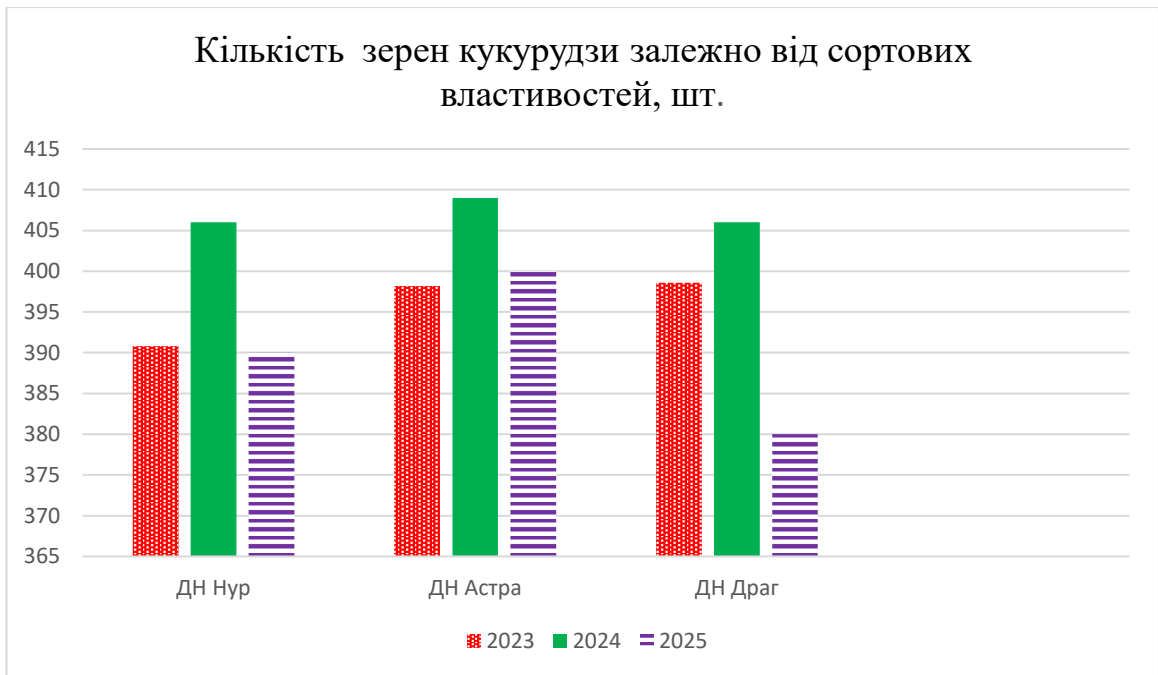
Таблиця 2

**Вплив сортових властивостей на довжину качана гібридів кукурудзи,
см.**

Назва гібриду	Висота рослин			
	2023	2024	2025	Середня за 3 роки
ДН Нур	17,4	18,2	17,8	17,8
ДН Астра	18,1	18,8	18,4	18,4
ДН Драг	17,2	18,2	18,0	17,8
НІР ₀₅	0,61	0,66	0,59	

Кількість зерен є одним із ключових біометричних показників для оцінки продуктивності гібридів кукурудзи. Найвищий показник був зафіксований у гібриді ДН Астра у 2024 році – 409,0 зерен, що свідчить про його високий потенціал. Однак у 2023 та 2024 роках кількість зерен у цього гібриду значно знизилася і становила відповідно 391,0 та 400 штук. У той же час, гібрид ДН Нур демонстрував стабільну високу кількість зерен протягом усього досліджуваного періоду. У 2023 році він мав 398,6 зерен, у 2024 – 406,0, а у 2025 – 390,0 штук, що підкреслює його високий стабільний потенціал.

Щодо гібриду ДН Драг, кількість зерен найменша була у 2023 році – 398,9, але у наступні роки цей показник значно зріс і склав у 2024 – 400,0, а у 2025 – 380,0 штук. Це свідчить про тенденцію до зростання зерен на рослину, що сприяє підвищенню врожайності та економічної ефективності. Аналіз цих даних показує, що стабільність і високий потенціал формування зерен характерні для сортів ДН Астра та ДН Драг, що важливо враховувати при їхній селекції та виборі для вирощування у відповідних агрокліматичних зонах (рис.4).



НІР₀₅ ДН Нур - 12,2 шт, ДН Астра – 13,5 шт, ДН Драг – 18,7 шт
Рис. 6. Кількість зерен кукурудзи залежно від сортових властивостей, шт

Один із важливих показників, що впливають на рівень рентабельності виробництва, – це вологість зерна при збиранні (табл. 3). Адже, при значній перевищеній за норму вологості, витрати на сушіння врожаю стають значними і зростають у цілому.

У умовах лівобережного Лісостепу України вологість зерна кукурудзи, яку зазвичай збирають у серпні, вересні або жовтні, може знижуватися до 16 %, що особливо характерно для ранньостиглих і середньоранніх гібридів. Водночас, рівень вологості залежить не лише від часу збору зрілої культури, але й від морфологічних та біологічних особливостей гібридів, а також їхньої групи стиглості.

Аналізуючи дані таблиці 3, можна побачити, що у умовах лівобережного Лісостепу найнижча вологість зерна при збиранні була у гібрида ДН Нур за всі три роки досліджень. У 2023 році цей показник становив 15,2 %, у 2024 – 15,3 %, а у 2025 – 15,8 %. У гібрида ДН Астра найвищою вологістю відзначалася у 2025 році, коли вона сягала 17,0 %, у 2024 – 16,7 %, а найнижчою – у 2023 році і становила 16,3 %.

Найвищий рівень вологості демонстрував гібрид ДН Драг: у 2023 році він був найвищим – 17,1 %, у 2024 – 16,8 %, а у 2025 – 17,0 %. Це свідчить про важливість контролю рівня вологості при збиранні і врахування його особливостей у формуванні врожайності та економічної ефективності виробництва зерна.

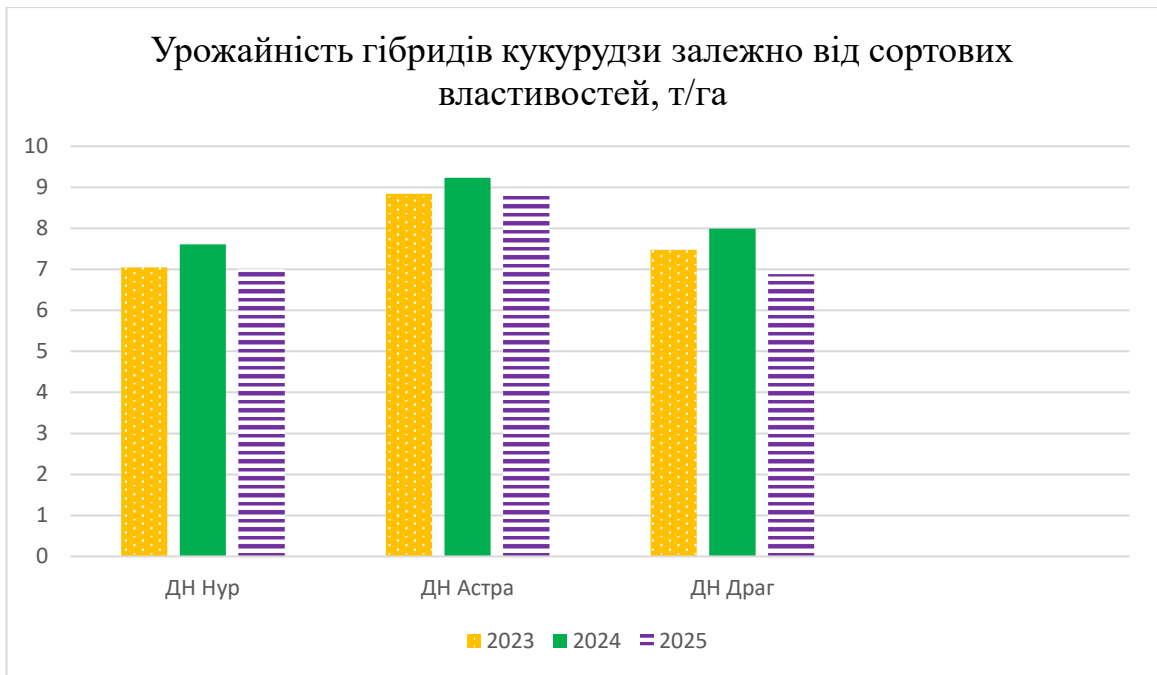
Таблиця 3

Вологість при збиранні гібридів кукурудзи, %.

Назва гібриду	Висота рослин			
	2023	2024	2025	Середня за 3 роки
ДН Нур	15,2	15,3	15,7	15,6
ДН Астра	16,3	16,7	17,0	16,6
ДН Драг	17,1	16,8	17,0	16,9

Урожайність є ключовою ознакою, яка визначає вибір конкретного гібрида для вирощування та впливає на рівень його рентабельності або, навпаки, економічної збитковості. У рамках наших досліджень найбільшу продуктивність за всі роки отримав гібрид ДН Астра. У 2023 році його врожайність становила 8,77 т/га, у 2024 – зросла до 8,8 т/га, а найвищий показник був зафіксований у 2024 році і склав 9,23 т/га. На другій позиції за врожайністю розташувався гібрид ДН Драг: у 2025 році він сформував 6,88 т/га, у 2024 – 7,99 т/га, а у 2023 – 7,40 т/га.

Найменшою врожайністю за період досліджень відзначався гібрид ДН Нур: у 2023 році – 6,99 т/га, у 2024 – 7,61 т/га, і у 2025 – 7,0 т/га. Ці дані підкреслюють ключову роль урожайності при визначенні економічної доцільності вирощування гібрида і його конкурентоспроможності на ринку.



НІР₀₅ ДН Нур - 0,24 т/га, ДН Астра – 0,27 т/га, ДН Драг – 0,24 т/га

Рис7. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від сортових властивостей, т/га

Висновки до розділу

- Найвищу висоту рослини за всі роки досліджень мав гібриди ДН Драг, середній показник якого за роки вивчення становив 287,7 см.
- Максимальна маса 1000 зерен була у гібрида ДН Астра: у 2025 році вона сягала 334,0 г, у 2024 – 348,0 г, а у 2023 – 307,2 г.
- Найдовший качан у досліджуваних гібридів мав гібрид ДН Астра, середня довжина за три роки становила 18,4 см.
- Найбільше зерен було у гібрида ДН Астра, з кількістю 447,0 шт. у 2023 році, 381,0 шт. – у 2025 і 385,6 – у 2024.
- Найнижча вологість зерна при збиранні за всі три роки досліджень була у гібриду Нур: у 2023 році – 15,2 %, у 2024 – 15,3 %, а у 2025 – 15,8 %.
- Найвищу врожайність за всі роки досліджень демонстрував гібрид ДН Астра: у 2023 році врожай становив 8,77 т/га, у 2024 – 9,23 т/га, а у 2025 – 8,8т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Однією з ключових проблем, які потребують свого вирішення в сучасних умовах, є забезпечення стабільності та ефективності виробництва зерна як основи продовольчої безпеки країни. Безперечно, реалізація цього завдання актуальна і для Полтавської області. В умовах переходу економіки України на ринкові відносини гострота вирішення проблеми надійного забезпечення країни продовольством за рахунок власних ресурсів значно зросла у зв'язку з різким скороченням обсягів виробництва сільськогосподарської продукції [61]. У більшості господарств порушено сівозміни [63]. Майже повсюдно неухильно знижується родючість ріллі через зменшення обсягів внесення органічних та мінеральних добрив, 86% ріллі потребує поліпшення. Різко зросло застосування хімічних та біологічних засобів захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб [62].

Забезпеченість господарств сільськогосподарською технікою від нормативної потреби становить 50-60 %, але наявна техніка зношена майже 70 %. По суті, сучасний рівень агропромислового виробництва забезпечується за рахунок використання накопичень та досягнень минулих років і не створює основи для його розвитку в майбутньому [65].

Більшість господарств не в змозі застосовувати інтенсивні технології вирощування через незадовільний фінансовий стан. Порушуються терміни та якість виконання окремих агротехнічних прийомів, застосовуються примітивні технології [66].

У сформованих умовах головним напрямом збільшення виробництва зерна та поліпшення його якості має стати збереження та підвищення економічної родючості ґрунту на основі раціональної системи сівозмін, ґрунтозахисної обробки ґрунту, комплексного застосування мінеральних та органічних добрив для одержання гарантовано високих урожаїв кукурудзи та інших сільськогосподарських культур [67].

Економічну ефективність сільськогосподарського виробництва доцільно розглядати у системі взаємопов'язаних показників, що характеризують використання землі, трудових ресурсів та матеріально-технічних засобів. До них відносяться: врожайність, якість продукції, прямі витрати праці, грошово-матеріальні витрати, вартість валової продукції, окупність витрат, енергоємність, енергетична ефективність економічних витрат та економічна ефективність енергетичних витрат [67].

Узагальнюючими показниками економічної ефективності є показники співвідношення результатів діяльності та витрат за їх отримання. Критерієм ефективності за умов ринкових відносин є прибуток у розрахунку одиниць виробничих витрат, інших виробничих ресурсів.

У період стихійних ринкових перетворень сільськогосподарського виробництва найважливішою характеристикою є його економічна ефективність різних етапах: виробництва, реалізації та споживання. За рахунок вибору каналів реалізації (маркетингової діяльності) можливе отримання додаткового доходу. Ефективність виробництва визначається і конкурентоспроможністю продукції, оскільки її основні елементи (собівартість, ціна та якість) формують фінансовий результат та його співвідношення з використаними ресурсами [65].

Найважливішим економічним чинником ефективності сільськогосподарського виробництва є родючість ґрунту, що визначає врожайність та валовий збір сільськогосподарських культур, покращення якості та зниження собівартості продукції.

Рівень сільськогосподарського виробництва та його економічна ефективність визначаються сукупністю факторів, що тісно пов'язані між собою та забезпечують найбільшу результативність при комплексній та збалансованій дії з виділенням пріоритетів на кожному етапі економічного розвитку. У кризовій ситуації особливого значення набуває використання ресурсозберігаючих факторів, серед яких пріоритетними є техніко-економічні, що включають технологію виробництва. Ефективність технологій багато в чому залежить від

грунтово-кліматичних умов, тому їхня адаптивність є необхідною умовою сучасного землеробства.

Економічна ефективність при вирощуванні сортів кукурудзи в умовах фермерського господарства «Вечірні Зорі», в селі Ковалівка за 2025 р. представлено у таблиці 4.

Ціна за одну тону кукурудзи в жовтні місяці у 2025 році становить 9800 грн за тону.

Таблиця 4

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості, 2025 р.

Показники	Гібриди		
	ДН Нур	ДН Астра	ДН Драг
1. Урожайність, т/га	7,7	9,1	8,2
2. Ціна 1 т зерна, грн	9900	9900	9900
3. Вартість валової продукції з 1 га, грн	57720	69240	59880
4. Виробничі витрати на 1 га, грн	23345	23567	23467
5. Собівартість 1 т зерна, грн	3354,1	3322,6	3337,9
6. Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	37375	48673	39413
7. Рівень рентабельності, %	127	162	130

Аналіз даних таблиці 4 показує, що рівень рентабельності виробництва безпосередньо залежить від урожайності гібриду. Найвищий рівень рентабельності – 162 % – досягнув гібрид ДН Астра, що свідчить про його високий економічний потенціал.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сільське господарство – галузь господарства, спрямована на забезпечення населення продовольством та отримання сировини для низки галузей промисловості. Галузь є однією з найважливіших, представленою практично у всіх країнах. У світовому сільському господарстві зайнято близько 1,1 млрд. економічно активного населення. Сільське господарство створює більший вплив на природне середовище, ніж будь-яка інша галузь народного господарства. Причина цього в тому, що сільське господарство потребує величезних площ. В результаті змінюються ландшафти цілих континентів.

Сільськогосподарські ландшафти є досить нестійкими, що призвело до низки локальних та регіональних екологічних катастроф. Так неправильна меліорація стала причиною засолення ґрунтів і втрати більшої частини земель, що вирощуються.

Найсильніше на природне середовище впливає землеробство. Його фактори впливу такі: зменшення природної рослинності на сільгоспугіддя, розорювання земель; обробіток (розпушування) ґрунту, особливо із застосуванням відвального плуга; застосування мінеральних добрив та хімікатів; меліорація земель. І найсильніше вплив відбувається на самі ґрунти: руйнуються ґрунтові екосистеми; втрачається гумус; руйнується структура та ущільнюється ґрунт; посилюється водна та вітрова ерозія ґрунтів;

Існують певні способи та технології ведення сільського господарства, які пом'якшують або повністю усувають негативні фактори, наприклад технології точного землеробства.

Тваринництво також досить істотно впливає на рівень забруднення повітря. Насправді вуглекислий газ, що виробляється коровами в процесі дихання, це лише мала частина того обсягу, який виробляється при вирощуванні кормових культур, заготівлі кормів, а також переробці, транспортуванні та зберіганні м'яса.

Таким чином, тваринництву належить цілих 9% світових викидів вуглекислого газу в атмосферу.

За даними досліджень FAO, виробництво 18% парникових газів лежить на совісті жуйних тварин. При цьому йдеться не тільки про CO₂, а й найнебезпечніші для життя газу – метан (37% від загальної кількості, що потрапляє в атмосферу), аміак (70%) та закис азоту (25%).

До загальних порушень, що викликаються сільськогосподарською діяльністю, можна віднести: забруднення поверхневих вод (річок, озер, морів) та деградація водних екосистем при евтрофікації; забруднення ґрунтових вод; вирубування лісів та деградація лісових екосистем (ззелісування); порушення водного режиму на значних територіях (при осушенні чи зрошенні); опустелювання внаслідок комплексного порушення ґрунтів та рослинного покриву; знищення природних місць проживання багатьох видів живих організмів і як наслідок вимирання та зникнення рідкісних та інших видів.

У другій половині XX століття стала актуальною ще одна проблема: зменшення в продукції рослинництва вмісту вітамінів і мікроелементів і накопичення в продукції як рослинництва так і тваринництва шкідливих речовин (нітратів, пестицидів, гормонів, антибіотиків тощо. п.). Причина – деградація ґрунтів, що веде до зниження рівня мікроелементів та інтенсифікації виробництва, особливо у тваринництві.

Шляхи вирішення екологічних проблем сільського господарства:

Точне землеробство. В основі наукової концепції точного землеробства лежать уявлення про існування неоднорідностей у межах поля. Для оцінки та детектування цих неоднорідностей використовуються новітні технології, такі як системи глобального позиціонування (GPS, ГЛОНАСС), спеціальні датчики, аерофотознімки та знімки з супутників, а також спеціальні програми для агроменеджменту на базі геоінформаційних систем (ГІС). Зібрані дані використовуються для більш точної оцінки оптимумів щільності висіву, розрахунку норм внесення добрив та засобів захисту рослин (ЗЗР), більш точного

передбачення врожайності та фінансового планування. Дана концепція вимагає обов'язково брати до уваги локальні особливості ґрунту/кліматичні умови.

В США точне землеробство асоціюється не з концепцією сталого землеробства, але з мейнстримом в агробізнесі, який прагне максимізувати прибуток, виробляючи витрати тільки на удобрення тих ділянок поля, де добрива справді необхідні. Дотримуючись цих ідей агровиробники застосовують технології змінного або диференційованого внесення добрив у тих ділянках поля, які ідентифіковані за допомогою GPS-приймачів та де потреба у певній нормі добрив виявлено агротехнологом за допомогою карток агрохімобстеження та врожайності. Тому в деяких ділянках поля норма внесення або обприскування стає меншою за середню, відбувається перерозподіл добрив на користь ділянок, де норма має бути вищою, і, тим самим, оптимізується внесення добрив.

Точне землеробство може застосовуватися для поліпшення стану полів та агроменеджменту за кількома напрямками: агрономічне: з урахуванням реальних потреб культури у добривах удосконалюється агровиробництво технічне: досконаліший тайм-менеджмент на рівні господарства (у тому числі, покращується планування сільськогосподарських операцій). Екологічне: скорочується негативний вплив сільгоспвиробництва на довкілля (точніша оцінка потреб культури в азотних добривах призводить до обмеження застосування та розкидання азотних добрив або нітратів). Економічне: зростання продуктивності та/або скорочення витрат підвищують ефективність агробізнесу (у тому числі, скорочуються витрати на внесення азотних добрив). Інші переваги для агробізнесу можуть полягати в електронному записі та зберіганні історії польових робіт та врожаїв, що може допомогти як при подальшому прийнятті рішень, так і при складанні спеціальної звітності про виробничий цикл, яка все частіше потрібна законодавством розвинутих країн.

Ґрунтозахисне землеробство – система землеробства, заснована на зерно-парових сівозмінах зі смуговим розміщенням сільськогосподарських культур і парів, плоскорізною обробкою ґрунту, внесенням добрив та заходами щодо накопичення вологи.

Органічне сільське господарство, екологічне сільське господарство, біологічне сільське господарство, натуральне господарство – форма ведення сільського господарства, в рамках якої відбувається свідомо мінімізація використання синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту рослин, кормових добавок, генетично модифікованих організмів. Навпаки, для збільшення врожайності, забезпечення культурних рослин елементами мінерального харчування, боротьби зі шкідниками та бур'янами, активніше застосовується ефект сівозмін, органічних добрив (гній, компости, поживні залишки, сидерати та ін.), різних методів обробки ґрунту.

Органічне сільське господарство має у довгостроковій перспективі підтримувати здоров'я як конкретних об'єктів, рослин, тварин, ґрунту, людини і всієї планети.

Висновки до розділу:

Екологічне сільське господарство сприяє збереженню та відновленню природних ресурсів, зменшує негативний вплив аграрної діяльності на навколишнє середовище і сприяє сталому розвитку агроєкосистем. Основною перевагою екологічного підходу є використання природних методів і засобів захисту рослин і ґрунту, а також застосування органічних добрив та біоінноваційних технологій, що дозволяє підвищити біорізноманіття і покращити якість продукції.

Впровадження екологічних практик сприяє формуванню безпечної та якісної продукції, що відповідає сучасним вимогам здорового харчування та світовим стандартам безпеки.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

В агропромисловому секторі задіяно значну кількість працівників і тому галузь залишається однією з найбільш травмонебезпечних [68].

Оскільки якість виконання роботи залежить від навичок та умінь самих працівників, то роботодавець має забезпечити для них проходження навчань, інструктажів та перевірки знань з питань охорони праці [69]. Посадові особи та працівники, що зайняті на роботах, внесених до Переліку робіт з підвищеною небезпекою, повинні пройти спеціальне навчання та перевірку знань відповідно до вимог нормативно-правових актів з охорони праці. Роботодавець повинен пам'ятати: працівники, які не пройшли навчання та перевірку знань з охорони праці, до роботи не допускаються. Необхідно забезпечити та організувати на підприємствах проведення попереднього та періодичного медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці [70].

Гарантувати безпеку сільгосподарських робіт можливо лише у разі грамотного облаштування території: будь-яка траншея або котлован мають бути з огорожами заввишки 1,2 м і більше. У пішій зоні огорожа має перевищувати людський зріст, тобто бути мінімум 2 м заввишки. Отвори, колодязі та люки повинні щільно закриватися, при цьому кришка повинна розташовуватися врівень із підлогою. Відкриті люки становлять загрозу безпеці співробітників, для захисту від падінь встановлюють огороження заввишки не менше 1,2 м. Додатково виставляється знак "Обережно!" на спеціальній тринозі.

Через канали або траншеї повинні бути прокладені мости з перилами для переміщення персоналу. Ширина моста – від 1 м, висота поручнів – від 1,1 м. Знизу огорож прокладається металева обшивка на висоті 0,15 м від покриття; огорожувальна планка монтується на висоті 0,5 м. У нічний час містки повинні підсвічуватись.

Згідно з інструкціями з охорони праці в сільському господарстві, ворота повинні відчинятися всередину. Там необхідно передбачити засоби захисту від

мимовільного відкриття і закриття. За мінімальну ширину прийнято розмір 4,5 м., допускається встановлення розсувних воріт.

Вимоги до обладнання

Охорона праці у сільськогосподарських господарствах грає ключову роль у запобіганні позаштатних ситуацій. При експлуатації сільськогосподарської техніки слід заздалегідь переконатися, що машина готова до роботи: механізми справні; система блокування двигуна у наявності; на деталях, що обертаються, повинні бути одягнені захисні кожухи; місця розташування техніки повинні мати огорожі з написом «Небезпека».

Різними видами сільськогосподарських машин мають керувати відповідні спеціалісти: комбайнери, трактористи, автомеханіки. До роботи у сільському господарстві з технікою допускаються працівники, які пройшли інструктаж з охорони праці.

Перед початком роботи необхідно перевірити працездатність машини: усі елементи керування, у тому числі муфта зчеплення повинні бути вимкнені; на шляху транспорту не повинно бути перешкод та людей. Пуск транспортного засобу обов'язково супроводжується попереджувальним сигналом. Нога водія завжди розташовується на педалі гальма для екстреної зупинки.

Сільгосподарські угіддя мають бути підготовлені до виходу трактора. Підготовчі заходи проводяться з урахуванням культури, що обробляється: ями, вибоїни, штучні перешкоди (камені та ін.) мають бути прибрані; небезпечні ділянки мають бути помічені; робочі області розмежовані; поворотні смуги та контрольні борозни розмічені чітко; зона відпочинку виділена добре помітними знаками. У місцевості з ярами робоча площа має бути відокремлена від краю обриву борозни на відстані 10 м. Робота в небезпечній зоні ліній електропередач здійснюється після оцінки ступеня провисання проводів уповноваженими особами.

Роботи з збирання врожаю

Збирання врожаю повинні проводитися з дотриманням нижченаведених правил: ділити поле на прокоси та загони допускається лише у світлий час доби.

На шляху прямування комбайна не повинно бути іншої техніки, щоб уникнути зіткнення. Швидкість комбайна не повинна перевищувати на схилах 2-3 км/год, при маневруванні – 3-4 км/год. До обслуговування самохідних транспортних засобів допускаються тільки повнолітні фахівці з посвідченнями тракториста-машиніста, що діють. У завантаженому сипучою продукцією кузові не повинно бути людей.

Охорона праці у сільському господарстві у 2025 році передбачає, що водій самохідного комбайна в обов'язковому порядку пройшов медогляд та має дозвіл на керування машиною. Водії, молодші 18 років, до роботи не допускаються.

Збиральні роботи вимагають вжиття попередніх заходів: підготовка техніки; закріплення спецтехніки за співробітниками; забезпечення персоналу обладнанням відповідно до їх функціоналу; узгодження режиму праці, включаючи час відпочинку на призначених для цього ділянках; створення та оснащення пунктів для прийому їжі. Ремонт обладнання повинен здійснюватися тільки після зупинки руху та вимкнення мотора. Бункери-накопичувачі для зерна повинні мати запобіжні ґрати і замикатися замком. Спуск працівників у бункер регламентується вимогами охорони праці під час роботи на висоті. Співробітникам видається необхідний інвентар. Під час знаходження персоналу усередині виключається можливість випадкового запуску двигуна транспортного засобу.

Виконання робіт на схилах

У разі крутого ухилу (понад 9°) техніка загального призначення не застосовується. Самохідні машини, що працюють на схилах, повинні мати противідкатні черевики. Загалом необхідний контроль навколишнього середовища: видимість понад 50 м; низька вологість ґрунту; відсутність криги, снігу на схилах; світлий час доби.

Засоби індивідуального захисту

До засобів індивідуального захисту у сільському господарстві неоднозначне ставлення, найчастіше працівники у полі нехтують індивідуальним захистом, а роботодавці заплющують на це очі. Суворі

нормативні акти не регламентують наявність та видачу засобів індивідуального захисту більшості працівників с/г сфери. Для деяких категорій співробітників, для окремих професій є нормативи.

Для працівників задіяних у сільськогосподарських роботах, передбачається видача:

костюм або халат та штани для захисту від загальних виробничих забруднень та механічних впливів (1 шт./1 комплект); фартух із полімерних матеріалів з нагрудником (1 шт.); гумові чоботи із захисним підноском (1 пара); рукавички із полімерним покриттям (4 пари).

Кожному трактористу належить:

- костюм для захисту від загальних виробничих забруднень та механічних впливів (1 шт.); гумові чоботи із захисним підноском (1 пара); рукавички із полімерним покриттям (12 пар).

Висновки до розділу

Рекомендації щодо покращення умов праці та безпеки в господарстві передбачають впровадження організаційних заходів, що сприятимуть високому рівню організації сільськогосподарських робіт і зменшать ризики травмування та професійних захворювань працівників. Необхідно забезпечити працівників відповідними засобами індивідуального захисту, регулярно проводити інструктажі з техніки безпеки та організувати щорічний медичний огляд для персоналу.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційній роботі представлено теоретичне узагальнення та вирішення завдання із встановлення процесів формування урожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості ДН Нур, ДН Астра та ДН Драг. Аналіз даних, які ми отримали в процесі роботи дають змогу зробити такі висновки:

- найвищу висоту рослини за всі роки досліджень мав гібрид ДН Драг, середній показник якого за роки вивчення становив 287,7 см.
- максимальна маса 1000 зерен була у гібрида ДН Астра: у 2025 році вона сягала 334,0 г, у 2024 – 348,0 г, а у 2023 – 307,2 г.
- найдовший качан у досліджуваних гібридів мав гібрид ДН Астра, середня довжина за три роки становила 18,4 см.
- найбільше зерен було у гібрида ДН Астра, з кількістю 447,0 шт. у 2023 році, 381,0 шт. – у 2025 і 385,6 – у 2024.
- найнижча вологість зерна при збиранні за всі три роки досліджень була у гібриду Нур: у 2023 році – 15,2 %, у 2024 – 15,3 %, а у 2025 – 15,8 %.
- найвищу врожайність за всі роки досліджень демонстрував гібрид ДН Астра: у 2023 році врожай становив 8,77 т/га, у 2024 – 9,23 т/га, а у 2025 – 8,8т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрономічні аспекти екологічно безпечного землеробства: монографія / Кохан А. В., Фролов С. О., Швартау В. В., Глущенко Л. Д., Гангур В. В., Самойленко О. А., Лень О. І., Олєпир Р. В.; за ред. А.В. Кохана. Полтава: Дивосвіт, 2016. 120 с.
2. Довбаш Н. І., Клименко І. І., Давидюк Г. В., Шкарівська Л. І., Кушук М. А. Урожайність та економічна оцінка вирощування кукурудзи на зерно за різного рівня забруднення агроєкотопів політантами. Зернові культури. 2021. Т. 5. № 1. С. 132–137. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0169>.
3. Дудка М. І., Якунін О. П., Ковтун О. В., Гладкий О. В. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від макро- і мікродобрив. Зернові культури. 2021. Т. 5. № 1. С. 45–51. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0157>.
4. Василенко Р. М. Продуктивність різностиглих гібридів кукурудзи в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д. С., 2017. Вип. 98. С. 25–29.
5. Дудка М. І., Якунін О. П., Пустовий С. І. Агроекономічна ефективність вирощування зерна кукурудзи залежно від фону удобрення та позакореневого підживлення. Зернові культури. 2020. Т. 4. № 2. С. 313–318. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0140>.
6. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
7. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: колективна моногр.; За наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С. Носка. Харків: Стильна типографія, 2018. С. 90–108.
8. Чабан В. І., Клявзо С. П., Подобед О. Ю., Горбатенко А. І. Стан теплових ресурсів та динаміка урожайності польових культур в умовах північного Степу України. Зернові культури. 2020. Т. 4. № 2. С. 330–338. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0142>. 69
9. Коломієць Г., Титар В., Романенко А. Про глобальну зміну клімату та перспективи [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу:

http://pryingul.inf.ua/articles_archives/own_articles/pro-globalnuzminu-klimatu-ta-perspe/ (Дата звернення 15.12.2021).

10. Грабовська Т. О. Оцінка та добір зразків кукурудзи плазми Айодент на посухостійкість фізіологічними методами. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. Дніпропетровськ, 2009. Вип. 17, № 1. С. 44–50.

11. Судак В. М., Горбатенко А. І., Матюха В. Л., Кулик А. О. Ефективність застосування гербіцидів у технології вирощування кукурудзи. Зернові культури. 2020. Т. 4. № 2. С. 363–371. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0145>.

12. M.M. Marenych, V.V. Hanhur, O.I. Len, Yu.M. Hangur, I.I. Zhornyk and A.V. Kalinichenko. The efficiency of humic growth stimulators in pre-sowing seed treatment and foliar additional fertilizing of sown areas of grain and industrial crops. *Agronomy Research*, 17(1), 194–205, 2019 <https://doi.org/10.15159/AR.19.023>

13. Кирпа М. Я. Ефективність різних технологій післязбиральної обробки зерна кукурудзи. Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України. Дніпропетровськ, 1995. С. 22–27.

14. Бакай С. С., Гаценко С. В., Жовтонога М. М. Межі економічної доцільності виробництва зерна кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 1996. № 2. С. 102–109.

15. Трохин В. С., Рогозинская А. Я., Найко А. Г. Густота стояння и урожайность. Кукуруза и сорго. 1991. № 2. С. 19–20.

16. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив строків сівби, густоти рослин та абіотичних факторів на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу західного. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2016. № 11. С. 31–38. 17. Дементьєва О. І. Залежність водоспоживання кукурудзи гібридів різних груп стиглості від якості поливної води. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д. С., 2015. Вип. 95. С. 52–57. 70

18. Пащенко Ю. М., Андрієнко А. Л. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2003. № 21–22. С. 20–24.

19. Циков В. Особливості технології вирощування кукурудзи в умовах недостатнього й нестійкого зволоження степової зони України. Пропозиція. 2000. № 4. С. 39–41.

20. Носов С. С. Біометричні показники та зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби і густоти стояння рослин у північній підзоні Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2014. № 2. С. 86–90.

21. Андрусевич К. В., Назаренко М. М. Продуктивність нових гібридів кукурудзи в умовах Півночі Степу України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д. С., 2017. Вип. 98. С. 10–18.

22. Пащенко Ю. М., Пащенко Н. О., Лобко Т. К. Строки сівби і густота стояння рослин гібридів кукурудзи в посушливому Степу. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2016. № 2 (40). С. 14–18.

23. Якунін О. П., Заверталюк В. Ф. Підвищення врожайності кукурудзи в умовах Північного Степу. Хранение и переработка зерна. 2002. № 6. С. 26–28.

24. Шпаар Д. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование. Киев: Издательский дом «Зерно», 2012. 464 с.

25. Петриченко В. Ф., Вожегова Р. А., Голобородько С. П. Оптимізація систем кормовиробництва в Південному Степу України. Херсон: Айлант, 2013. 156 с.

26. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / за ред. М. В. Зубця, Ю. Ф. Мельника та ін. Київ: Аграр. наука, 2010. 765 с.

27. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів кукурудзи на індивідуальну продуктивність рослин і урожайність зерна. Зернові культури. 2020. Т. 4. № 1. С. 130–138. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0116>.

28. Дзюбецький Б. В., Черчель В. Ю. Урожайність зерна скоростиглих гібридів кукурудзи різних сортозмін. Вісник аграрної науки. 2017. № 8. С. 19–23.

29. Присяжнюк Л. М., Шовгун О. О., Король Л. В., Коровко І. І. Оцінка показників стабільності й пластичності нових гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) в умовах Полісся та Степу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2016. № 2. С. 16–21. Doi: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.2\(31\).2016.70050](https://doi.org/10.21498/2518-1017.2(31).2016.70050).

30. Лавриненко Ю. О., Іванів М. О. Продуктивність та адаптивна здатність гібридів кукурудзи залежно від способів поливу і вологозабезпеченості у посушливому Степу України. *Зернові культури*. 2019. Т. 3. № 2. С. 207–216. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0079>.

31. Шевельов В. В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2001. № 15–16. С. 102–105. 32. Миленин В. В. Гибрид кукурузы СТК 189 МВ. *Кукуруза и сорго*. 2001. № 3. С. 11.

33. Ківер В. Х., Куниця В. М. Програмування урожаїв кукурудзи на Дніпропетровщині. *Пропозиція*. 2001. № 5. С. 7–8.

34. Гангур В.В., Єремко Л.С., Руденко В.В. Вплив елементів технології вирощування на формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 117. С. 37–43. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.6>

35. Золотов В. И., Пономаренко А. К., Несенов Н. Ф., Скубицкий И. И., Пащенко Ю. М. Роль сортовой агротехники в формировании биологических элементов урожая зерна кукурузы. *Вісник аграрної науки*. 1993. № 4. С. 23–30.

36. Пащенко Ю. М. Сортові особливості вирощування насіння гібридів кукурудзи Дніпровський 203 МВ і Дніпровський 284 МВ. 72 Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: Зб. наук. ст. Дніпропетровськ: Пороги, 1995. С. 47–53.

37. Якунін О. П., Амброзяк Ю. В., Ткаліч Ю. І. Ефективність елементів сортової агротехніки харчової кукурудзи. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2001. № 15–16. С. 11–14.

38. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник; За ред. О. І Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
39. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О. та ін. Рослинництво: підручник. Херсон: Грінь Д. С., 2015. 520 с.
40. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технологія вирощування с.-г. культур. 2-е вид, випр. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 531 с.
41. Зінченко О. І., Коротєєв А. В., Каленська С. М. та ін. Рослинництво: практикум; За ред. О. І. Зінченка. Вінниця: Нова книга, 2008. 536 с.
42. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В., Корнійчук О. В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур; за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2010. 1088 с.
43. Лень О. І., Тоцький В. М., Гангур В. В., Єремко Л. С. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи. Вісник ПДАА. 2021. № 2. С. 52–58. doi: 10.31210/visnyk2021.02.06
44. Гангур В.В., Єремко Л.С., Лень О.І., Руденко В.В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи (*ZEA MAYS L.*) залежно від строків сівби. Таврійський науковий вісник. 2022. № 126. С. 15–21. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.3>
45. Гангур, В. В., & Руденко, В. В. (2023). Біометричні параметри рослин та продуктивність кукурудзи (*Zea mays L.*) залежно від строків сівби. *Scientific Progress & Innovations*, 26(3), 36-41. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.07>
46. Каталог сортів та гібридів ДУ Інститут зернових культур НААН України. Науково-методичні рекомендації. Дніпро: ДУ ІЗК НААН України, 2021. 131 с. 73
47. Гангур, В. В., Маренич, М. М., Єремко, Л. С., Шостя, А. М., Пузир, Д. О., & Кирлиця, А. О. (2023). Вплив способів основного обробітку ґрунту на урожайність гібридів кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*, 26(4), 19-23. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.04.04>

48. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області: Наукове видання; Редкол. О. А. Любович та ін. Дніпропетровськ, 2005. 432 с. 49. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах зміни клімату в 2021 році (науково-практичні рекомендації для зони Степу). Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2021. 92 с. Режим доступу до ресурсу: https://market.institut-zerna.com/documents/osoblivosti-viroschuvannya_silskogos_podarskih-kultur-v-umovah-zmini-klimatu-v-2021-rotsi.pdf

50. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск перший. Загальна частина. За ред. В. В. Волкодава. К.: 2000. 100 с.

51. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В.; Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник; За ред. В. О. Єщенка. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.

52. Лебідь Є. М., Циков В. С., Пащенко Ю. М. та ін. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2008. 27 с.

53. Кравець Т. О. Продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості селекції компанії «Піонер» в умовах Правобережного Лісостепу України. Зб. наук. праць Уманського держ. аграр. ун-ту. Вип. 63, частина 1. Агрономія. Умань, 2006. С. 63–70.

54. Кравець С. С. Формування продуктивності кукурудзи залежно від ширини міжрядь і гербіцидів а Північному Степу України: автореф. 74 дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. ДУ Ін-т сільськ. госп-ва степ. зони НААН. Дніпропетровськ, 2013. 19 с.

55. Гангур В. В., Кохан А. В., Лень О. І. Вирощування кукурудзи в беззмінному посіві. Агроном. 2016. № 3. С.118-120.

56. Павлюк О. О. Ріст, розвиток і продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби і густоти стеблостою в умовах східного Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. ДУ Ін-т зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2006. 20 с.

57. Лавриненко Ю. О., Заєць С. О., Василенко Р. М. Елементи технології вирощування кукурудзи на півдні України. Пропозиція. 2016. № 6. С. 58–60.
58. Красенков С. В., Дудка М. І., В. І. Чабан та ін. Реакція гібридів кукурудзи на густоту стояння рослин у північній підзоні Степу України. Бюлетень Інституту зернових культур НААН України. 2015. № 8. С. 81–86.
59. Репілевський Д. Е., Іванів М. О. Економічна та енергетична оцінка вирощування гібридів кукурудзи різних груп ФАО залежно від способів зрошення в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2021. Вип. 120. С. 131–40. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.18>.
60. Сакун А. Ж., Корчагіна В. Г. Поточна ситуація та особливості організації зернового ринку. Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 44. С. 219–222.
61. Marinich L.G., Yelanska L.A. The influence of varietal properties on the formation of yield of maize hybrids. *ScientificWorldJournal*. Bulgaria, Svishtov, Issue №23, January. С 46-52. 2024. DOI: **10.30888/2663-5712.2024-23-00-001**
62. Мариніч Л.Г., Ласло О.О., Цуревський В.Ю. вплив системи удобрення на продуктивність кукурудзи *ScientificWorldJournal*. Bulgaria, Svishtov, Issue №28, November, 2024. DOI: **10.30888/2663-5712.2024-28-00-005**
63. Шпичак О. М. Економічні проблеми на ринку зерна України. Вісник аграрної науки. 2002. № 10. С. 5–10.
64. Юнчик Г. Ю., Тарасюк А. В. Ефективність удосконалення технологічного потенціалу сільськогосподарського підприємства. Таврійський науковий вісник. 2015. Вип. 92. С. 300–305. 75
65. Томашук О. В. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зерно за різних технологій обробітку ґрунту. Корми і кормовиробництво. 2019. Вип. 87. С. 144–150.
66. Кирпа Н. Я., Пащенко Н. А. Научно-практические особенности уборки и обработки зерна кукурузы. Хранение и переработка зерна. 2007. № 7. С. 31–33.

67. Пащенко Ю. М. Агрокліматичний потенціал зони Степу, добір гібридів і оптимізація їх структури за групами стиглості. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2007. № 30. С. 44–51.

68. Жуйков Г. Є., Димов О. М. Порівняльна економіко-енергетична оцінка вирощування основних с.-г. культур на Півдні України. Вісник аграрної науки південного регіону. 2000. № 2. С. 85–89.

69. Одарченко М.С. Основи охорони праці : підручник. Харків. 2017.334 с.

70. Закон України «Про охорону праці». Документ 2694-ХІІ чинний. Редакція від 14.08.2021 р., підстава – 1667-ІХ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.

71. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 р., № 1240 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#n20>.

72. Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 р., № 246 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07>.

73. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.

ДОДАТКИ