

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

ОС – «Магістр» Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор Циліурік О. І.

«_____» _____ 20__ р.

**«Вплив способу основного обробітку ґрунту на формування
врожайності кукурудзи в умовах приватного підприємства «Лан»
Юр'ївського району Дніпропетровської області»**

Студент-дипломник _____ Бакай Діана Сергіївна

Керівник дипломної роботи

к. с.-г. н., доцент _____ Румбах М. Ю.

Консультанти:

з економіки
професор _____ Приходько І. П.

з охорони праці
ст. викладач _____ Дмитрюк С. П.

Дніпро – 2020 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Кафедра – Рослинництва

ОС «Магістр» Спеціальність – 201 „Агрономія”

«Затверджую»:

Зав. кафедрою рослинництва
професор О.І. Цилюрик

« ____ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Бакай Діани Сергіївни

1. Тема роботи: Вплив способу основного обробітку ґрунту на формування врожайності кукурудзи в умовах приватного підприємства «Лан» Юр'ївського району Дніпропетровської області» _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи: _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

5. Перелік графічного матеріалу(з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона труда		

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд – обґрунтування теми		
2.	Умови проведення досліджень		
3.	Експериментальна частина		
4.	Економічний аналіз		
5.	Охорона навколишнього середовища господарства		
6.	Охорона праці в господарстві		
7.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву		

Студент дипломник _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1. ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	37
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46

РЕФЕРАТ

Кукурудза - це популярна зернова, кормова і технічна культура, яка характеризується універсальністю використання і високою врожайністю.

Вона є однією з найбільш прибуткових зернових культур України, що вирощується саме на зерно. Уже стала нормою її урожайність 80, 100 чи навіть 130 ц/га. За сприятливого температурного режиму, достатньої кількості продуктивної вологи, використання нових високопродуктивних гібридів і високого рівня сортової агротехніки ця культура неодмінно здатна сформувати врожай і на рівні або вище 170 ц/га.

Найбільш сильнодіючим фактором зменшення врожайності і валових зборів зерна кукурудзи в Україні на думку вчених є порушення або невідповідність технології вирощування. У теперішній час в умовах дефіциту сировинних і високовартісних енергетичних ресурсів, а також впливу цілого комплексу негативних факторів, впливаючих на біологію кукурудзи, важливого значення набуває розробка та удосконалення енергозберігаючої, екологічно безпечної ґрунтозахисної технології вирощування кукурудзи.

Основний обробіток ґрунту має найбільш суттєве значення для створення необхідних умов вирощування кукурудзи, особливо в умовах півдня України, де врожай цілком залежить від нагромадження і збереження вологи в ґрунті.

Мета обробітку ґрунту – створити оптимальні умови для сходів та забезпечити водно-повітряний та поживний режим ґрунту. Якісна підготовка площі неодмінно потрібна для забезпечення розміщення насіння на однакову глибину при сівбі та отримання дружніх однофазових сходів, а також гарантія безперешкодного розвитку кореневої системи в нижні шари ґрунту.

Багаторазовий обробіток ґрунту в період догляду за рослинами, як стверджують вітчизняні та зарубіжні автори, негативно впливають на вміст продуктивної вологи, родючість ґрунту і мабуть не завжди потрібні, особливо при використанні хімічних засобів боротьби з бур'янами. Тому

вивчення різних технологій догляду за посівами (гербіцидної, безгербіцидної та змішаної) особливо актуальне.

Створення оптимального рівня мінерального живлення для рослин кукурудзи є однією з основних умов поєднання високої урожайності та ресурсозбереження. Визначення науково обґрунтованої норми внесення мінеральних добрив дозволяє максимально активізувати продукційні процеси рослин кукурудзи при взаємодії вегетаційних поливів і формуванні оптимальної густоти стояння. Оптимальне загущення на нашу думку значною мірою залежить від вологості ґрунту та забезпеченості рослин поживними речовинами. Тому розробка нових і вдосконалення існуючих елементів науково обґрунтованої технології вирощування гібридів кукурудзи середньоранньої групи стиглості, вивчення дії та взаємодії обробітку ґрунту, норм мінеральних добрив, технології догляду за посівами та густоти стояння рослин, які найбільш суттєво впливають на продуктивність кукурудзи та родючість ґрунту, набуває актуального значення.

Вибір вірної технології основного та передпосівного обробітку залежить від конкретних ґрунтових та погодних умов, технічного забезпечення та строків сівби. Головний чинник, обмежуючий врожайність кукурудзи - нестача вологи в ґрунті. Протягом вегетаційного періоду, якщо недостатня кількість опадів, головна мета підготовки – покращення здатності утримання та накопичення вологи в ґрунті і, що не менш важливо, зменшення випаровування. Комплекс робіт мабуть потрібно направити на зменшення інтенсивності впливу на ґрунт.

У зв'язку з цим, головним завданням наших досліджень є більш глибоке вивчення впливу окремих елементів технології вирощування на формування врожайності кукурудзи в умовах приватного підприємства «Лан» Юр'ївського району Дніпропетровської області.

ВСТУП

Кукурудза – одна з найбільш цінних сільськогосподарських культур.

За останні роки кукурудза займає все більш стійку та високу позицію на світовому ринку зерна. Кліматичні умови України певно дозволяють не тільки задовольнити внутрішні потреби, а і суттєво збільшити її експортний потенціал.

Розширення посівів кукурудзи, підвищення врожайності є важливим резервом збільшення валових зборів зерна та одержання доброякісного корму.

За дотримання всіх агротехнічних вимог кукурудза може формувати високу урожайність зерна. [12].

Впровадження інтенсивної адаптованої технології, в основі якої лежить поточне і високоякісне виконання усіх робіт в чітко визначені строки, використання оптимальних норм добрив, високоефективних гербіцидів, удосконалення машин і знаряддя комплексної механізації, використання високопродуктивних гібридів [1, 3].

Обробіток ґнату є одним з основних елементів технології вирощування кукурудзи. За його допомогою відбувається регулювання водного, температурного, поживного та повітряного режимів та вологості, що на нашу думку набуває особливо важливого значення в посушливих умовах.

Сучасна інтенсивна технологія вирощування кукурудзи певно повинна базуватись на біологічних особливостях гібридів, які б давали найбільшу віддачу від застосування комплексу агротехнічних заходів з урахуванням вимог рослин в окремі періоди їх росту і розвитку. [2].

Врожайність та якість кукурудзи очевидно змінюються під впливом умов вирощування. Щоб одержати високу урожайність якісного зерна, необхідно застосовувати весь комплекс агротехнічних заходів, які забезпечують утворення оптимальних умов для реалізації потенційних можливостей гібрида [4].

Збільшення виробництва зерна кукурудзи та силосної маси, поліпшення їх якості досягається шляхом запровадження інтенсивної технології, яка передбачає проведення оптимальної кількості обробітків ґрунту, сівби нових високопродуктивних гібридів, різних за строками досягання, внесення органічних і мінеральних добрив у оптимальних дозах і співвідношеннях основних елементів живлення, сівбу після кращих попередників, використання, якщо не спрацювали агротехнічні заходи, високоефективних ґрунтових та страхових гербіцидів, які швидко розкладаються, а також високопродуктивної техніки, що забезпечує проведення всіх робіт своєчасно у точній відповідності до вимог технології, у встановлені строки і якісно [4, 5].

Інтенсифікація сільського господарства України як нам здається сьогодні дуже сильно пов'язана із забезпеченням населення високоякісними безпечними продуктами харчування, раціональним використанням земельних ресурсів і добрив, правильним та обґрунтованим добром сівозмін, прогресивних технологій вирощування та впровадження високоврожайних гібридів [11]. Основним завданням агропромислового комплексу певно є стрімке та стабільне виробництво зерна. В успішному вирішенні цієї проблеми важлива роль належить як раз кукурудзі – одній з найбільш урожайних рослин багатогалузевого використання [12]. Враховуючи різноманітність ґрунтово-кліматичних умов різних зон України, багато уваги приділяється створенню нових високоврожайних адаптованих гібридів кукурудзи різних напрямів використання [7, 11]. Творчі зусилля вітчизняних селекціонерів схилилися створенню ранньостиглих і середньостиглих гібридів, які становлять більше 60 % гібридів усіх біологічних груп внесених у Реєстр сортів рослин України. Науково-дослідні установи [11] за останні роки здійснили фундаментальні дослідження з удосконалення і уточнення окремих сортових технологічних елементів, спрямованих на мінімізацію обробітку ґрунту, використання широкозахватної техніки та комплексних агрегатів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза є однією з найбільш поширених і високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового та технічного використання.

Серед основних культурних рослин, які вирощують у світі, кукурудза мабуть поряд із іншими зерновими займає одну з провідних позицій. Певно слід відмітити, що порівняно з іншими культурами за останні 3-4 роки врожайність кукурудзи в нашому регіоні сягнула найвищої позначки, а якщо порівняти з початком 90-х то напевно вона збільшилась майже в два рази. Ключова роль у цьому ми вважаємо належить саме селекційному прогресу у розвитку та врожайності кукурудзи, який постійно просуває цю культуру по щаблям рейтингу найбільш успішних культур для культивування.

Основною перевагою кукурудзи у порівнянні із багатьма відомими нам культурними рослинами є її властивість до більш кращого використання світла завдяки можливості фіксації CO₂ однією молекулою з чотирма атомами вуглецю. Напевно тому кукурудза належить до групи так званих C4 рослин по типу фотосинтезу. У період вегетації по кількості утворення власної сухої маси кукурудза є однією з найбільш продуктивних рослин. Вона здатна утворити за один день вегетації до 220 кг сухої речовини на 1 гектар, при цьому до 110 кг/га зерна – між стадіями 8-го листка – початку утворення качанів та досяганням.

Важливим поштовхом для повноцінного розвитку кукурудзи є відповідна система підготовка ґрунту, у якому рослина розвиватиметься. За наявності навіть невеликих ущільнень у ґрунті відбувається суттєве зниження врожайності. За відповідних несприятливих умов, шкідливий вплив від посухи може призвести до втрати до 25% врожаю, негативна дія стоячої на полі вологи – до 30%, нерівномірні або різнофазові сходи – до 20%

і через неповноцінну або несвоєчасну забезпеченість саме поживними речовинами виробництво може недоотримати до 15% очікуваного врожаю.

Як показує аналіз наукових публікацій основними та найбільшими помилками під час обробітку ґрунту під кукурудзу - утворення дуже мілкого, дуже мокрого чи занадто твердого горизонту, а також недостатньо пухкого ґрунту у поверхневому 8-10-сантиметровому шарі. Якщо основний обробіток ґрунту проводиться тільки поверхнево, у кукурудзи відбувається відсутність глибокого укорінення з меншим розвитком бічних та головних коренів. Як наслідок у більш глибоких шарах ґрунту розвиваються несприятливі умови: недостатня аерація, гальмування мінералізації азоту або бродіння. Негативно впливає на своєчасний розвиток кореневої системи кукурудзи наявність неповністю розкладених поживних решток попередньої культури. Що призводить до зниження маси тисячі насінин, провокуючи недостатній розвиток основного та бокового коріння, і як наслідок - зменшується врожайність. В умовах стоячої вологи на полі коренева система працює вкрай погано і, відповідно, доступність поживних речовин мінімальна. Після обробітку ґрунтів, які промерзли, під кукурудзу спонукає створення дуже твердого горизонту, що в свою чергу спричиняє недостатній розвиток маленьких бокових та дуже дрібних коренів, як наслідок істотно зменшується маса загальної кореневої системи у поверхневих шарах ґрунту.

Не менш важливе для рослин кукурудзи створення опірною коріння, яке є істотно товстим і росте з першого-другого міжвузлів, які вже знаходяться над поверхнею ґрунту. Завдяки цьому відбувається фіксація достатньо важкої рослини та допомагає більше поглинати вологи з ґрунту. Таким чином, система обробітку ґрунту здатна створити оптимальний індивідуальний та повноцінний розвиток усіх видів коріння кукурудзи, сприяти контролю відповідних їх функцій.

Стрес у кукурудзи на будь-яких стадіях неможливо компенсувати у наступних фазах. Тому, різнофазові рослини формують дрібні качани.

Одночасно плюсуються питання з вибором часу внесення гербіцидів. Гібриди, які мають різну фенологічну фазу з часом не зможуть утворити однорідні посіви. При ймовірних несприятливих умовах для дружнього проростання насінин краще почекати з посівом.

На полях, які швидко прогриваються, вчені рекомендують проведення прямої сівби [14].

Ще наприкінці ХХ століття вчені вважали, що кукурудза не дуже потерпає від ураження хворобами чи пошкодження шкідниками, тому не знижує критично свою продуктивність від цих факторів. За результатами багаторічних спостережень та дослідів кукурудзу сприймали як відносно нейтральну культуру в розвитку фітосанітарного стану посіву польових сівозмін, яка може бути якщо не добрим, то нейтральним попередником для інших. Її навіть зараховували до тих небагатьох сільськогосподарських рослин, які витримують повторні та беззмінні посіви без суттєвих наслідків [15].

Гібриди кукурудзи різних груп стиглості відзначаються цілим рядом морфо-біологічних ознак і властивостей, в зв'язку з чим для виявлення їхньої потенціальної продуктивності кожного конкретного біотипу необхідно створювати сукупність сприятливих умов для росту і розвитку рослин, які в свою чергу обумовлюються комплексами заходами і природно-кліматичними ресурсами. Літературні дані свідчать, що урожайність кукурудзи в меншій мірі визначається продуктивністю гібрида (тобто його біологічними можливостями), а в більшій – технологією вирощування. Щоб отримати високий і стабільний урожай, необхідно здійснити відбір кращих нових гібридів, адаптованих до умов конкретної ґрунтово-кліматичної зони та створити відповідний їх потребам сортовий агротехнічний фон. Таким чином, удосконалення технології вирощування кукурудзи фактично спрямовується на задоволення потреб рослин певного гібрида [1, 2].

Реалізація потенціалу продуктивності кукурудзи в усіх зонах вирощування істотно залежить від метеорологічних умов впродовж вегетації рослин, але надзвичайно важливим є дотримання та чітке і своєчасне виконання регламенту як в цілому технологічних схем, так і окремих агротехнічних елементів вирощування цієї культури.

Ринкові умови та відносно висока вартість енергетичних ресурсів диктують застосування енергоекономних технологій та окремих її елементів, які базуються на оптимізації системи обробітку ґрунту, раціональних способах внесення та оптимальних кількостях мінеральних добрив, використанні комбінованих машин та знарядь, впровадженні нових високоінтенсивних скоростиглих гібридів з метою одержання зерна з базовою вологістю і відповідно меншими енергетичними витратами на його післязбиральну доробку [4].

Велику урожайність можливо одержати лише за правильного оптимального строку сівби, який залежить від температурних умов, вологозабезпечення верхнього шару ґрунту, властивостей гібридів. Оптимальні строки сівби кукурудзи настають, коли стала середньодобова температура ґрунту на глибині загортання насіння досягає 10...12 °С. Проте, при цьому необхідно враховувати погодні умови, які складаються в окремі роки навесні.

У комплексі прийомів обробітку ґрунту під кукурудзу ведуча роль належить основному обробітку. Вибір способу останнього залежить від типу ґрунту, кліматичних умов, рельєфу, попередника та ступеня засміченості поля [9]. У процесі основного обробітку ґрунту повинні вирішуватися такі агротехнічні задачі: створення родючого орного шару з оптимальною фізичною будовою та високою біологічною активністю; підвищення водопроникності, покращення водного, повітряного і теплового режимів ґрунту; заробка залишків рослин; боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами [12]. Багатьма вченими встановлено, що кукурудза добре відзивається на глибоку оранку. Так, збільшення глибини оранки з 23 до 35

см з використанням добрив дозволило підвищити в середньому за чотири роки врожай зеленої маси кукурудзи з 300 до 324 ц/га [13]. Літературні дані свідчать про те, що основний обробіток ґрунту має вирішальне значення для створення необхідних умов вирощування кукурудзи. Але спосіб і глибину обробітку ґрунту необхідно встановлювати в кожній ґрунтово-кліматичній зоні з урахуванням попередників та фізичних властивостей ґрунту. Формування врожайності кукурудзи, в основному залежить від вмісту доступних поживних речовин у ґрунті, біохімічних та фізіологічних процесів їх протікання, водного режиму, кількості внесених добрив, густоти стояння рослин, погодних умов та багатьох інших факторів. Багато авторів стверджують, що при нестачі одного з елементів живлення уповільнюються темпи формування листків, цвітіння волоті та жіночих суцвіть [1, 5, 7]. Продуктивність рослин падає та затримується розвиток культури при недостатньому або низькому вмісті в ґрунті лужногідролізованого азоту [8]. Недостатня кількість цього елемента зменшує надходження інших елементів живлення в рослину [10]. Кукурудза вимоглива до елементів живлення. При вирощуванні на зерно кукурудза в середньому витрачає азоту 24,6 кг/т, фосфору 9,6 кг/т, калію 25,5 кг/т [14]. Кукурудза повніше, ніж інші зернові культури використовує добрива, оскільки має більш тривалий вегетаційний період [11]. Максимальний урожай зерна кукурудзи в умовах зрошення в межах від 69,3 до 99,1 ц/га забезпечує застосування повного мінерального добрива N180P90K30 [4].

Аналіз сучасних літературних джерел свідчить, що без застосування мінеральних добрив одержання високих урожаїв зерна кукурудзи неможливе. Урожай кукурудзи залежить і від своєчасності та якості проведення робіт по догляду за посівами. Заходи по догляду за посівами зводяться до наступного: післяпосівне прикочування, боронування до і після появи сходів кукурудзи, культивування міжрядь, боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами. У системі механізованого догляду за посівами кукурудзи боронування – ефективний прийом знищення бур'янів у початковий період росту і розвитку

рослин, він покращує аерацію ґрунту і сприяє забезпеченню вологи [13]. Культивація міжрядь у більшості випадків – необхідний прийом по догляду за посівами кукурудзи, особливо на полях, де широко розповсюджені кореневищні та коренепаросткові бур'яни, а також на важких та сильно запливаючих ґрунтах [13]. Багато бур'янів, особливо в рядках, неможливо повністю знищити механізмами. Для цього використовують гербіциди в єдиному комплексі з агротехнічними заходами догляду за посівами [3]. На основі вище зазначеного можна зробити висновок, що єдиної думки в авторів щодо застосування прийомів догляду за рослинами немає. Використовувати ту чи іншу технологію догляду за рослинами необхідно з урахуванням механічного складу ґрунту, ступеня засміченості полів та наявності матеріальних ресурсів.

Важливе місце займає також сівба визначеної кількості насіння з метою формування оптимальної густоти стояння, яка в системі агротехнічних заходів вирощування зерна кукурудзи дозволяє рослинам повноцінно реалізувати свій генетичний потенціал і отримати максимальний урожай зерна. Густану посіву кукурудзи потрібно диференціювати, враховуючи при цьому особливості гібриду, рівень мінерального живлення та водозабезпеченості, час збирання, зону вирощування. Встановлено, що з переміщенням з півдня на північ урожай кукурудзи підвищується по мірі збільшення густоти посіву [13]. У практиці світового землеробства оптимальну густоту стояння рослин кукурудзи різної скоростиглості для кожної ґрунтово-кліматичної зони встановлюють з урахуванням запасів вологи на час сівби, даних про середньорічну кількість опадів за вегетаційний період, а також господарсько – біологічних особливостей гібридів, що вирощуються [15]. Літературні дані свідчать про те, що густану стояння рослин є одним із основних факторів формування продуктивності рослин і залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони, агротехніки вирощування та генетичних особливостей рослин кукурудзи. Разом з тим для

кожного гібрида необхідно встановити оптимальну густоту стояння залежно від умов вирощування [15, 18].

Сучасні вітчизняні гібриди кукурудзи здатні забезпечити в зрошуваних умовах навіть південного регіону України врожаї зерна до 12-14 тонн з гектара. Проте виробництво зерна цієї культури зазнає великих коливань. Найбільш сильнодіючим фактором зменшення врожайності і валових зборів зерна кукурудзи в Україні є часті порушення технології вирощування. У теперішній час в умовах дефіциту сировинних і енергетичних ресурсів, а також впливу цілого комплексу факторів, які впливають на біологію кукурудзи, важливого значення набуває розробка та удосконалення енергозберігаючої ґрунтозахисної технології вирощування кукурудзи.

Основний обробіток ґрунту має суттєве значення для створення необхідних умов вирощування кукурудзи, особливо в умовах півдня України, де врожай цілком залежить від нагромадження і збереження вологи в ґрунті.

Багаторазові обробки ґрунту в період догляду за рослинами, як стверджують вітчизняні та зарубіжні автори, негативно впливають на родючість ґрунту і не завжди потрібні, особливо при застосуванні хімічних засобів боротьби з бур'янами. Тому вивчення різних технологій догляду за посівами (гербіцидної, безгербіцидної та змішаної) особливо актуальне.

Ключовою умовою взаємодії високої урожайності та збереження ресурсів є оптимізація рівня мінерального живлення для рослин кукурудзи. Розрахунок науково обґрунтованої кількості застосування мінеральних добрив сприяє активізації продукційних процесів кукурудзи тільки за умов взаємодії вегетаційних поливів і формуванні оптимальної густоти стояння.

Розробка нових і вдосконалення існуючих елементів сортової науково обґрунтованої технології вирощування гібридів кукурудзи середньоранньої групи стиглості, вивчення дії та взаємодії обробітку ґрунту, норм мінеральних добрив, технології догляду за посівами та густоти стояння рослин, які найбільш суттєво впливають на продуктивність кукурудзи та родючість ґрунту, набуває актуального значення.

У комплексі прийомів обробітку ґрунту під кукурудзу ведуча роль належить основному обробітку. Вибір способу останнього залежить від типу ґрунту, кліматичних умов, рельєфу, попередника та ступеня засміченості поля, наявності ґрунтообробних агрегатів [9].

Саме в процесі основного обробітку ґрунту повинні вирішуватися основні агротехнічні задачі: створення родючого орного шару з оптимальною фізичною будовою та високою біологічною активністю; підвищення водопроникності, покращення водного, повітряного і теплового режимів ґрунту; заробка залишків рослин; боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами [12].

Багатьма вченими встановлено, що кукурудза добре відзивається на глибоку оранку. Так, збільшення глибини оранки з 23 до 35 см з використанням мінеральних добрив дозволило підвищити в середньому за чотири роки врожай зеленої маси кукурудзи з 300 до 324 ц/га [13].

Літературні дані свідчать про те, що основний обробіток ґрунту має вирішальне значення для створення необхідних умов вирощування кукурудзи. Але спосіб і глибину обробітку ґрунту необхідно встановлювати в кожній ґрунтово-кліматичній зоні з урахуванням попередників та фізичних властивостей ґрунту, вимог конкретного гібрида.

Кукурудза повніше, ніж інші зернові культури використовує добрива, оскільки має більш тривалий вегетаційний період [11].

Аналіз літературних джерел свідчить, що без застосування добрив одержання високих урожаїв зерна кукурудзи неможливе.

Урожай кукурудзи залежить і від своєчасності та якості проведення робіт по догляду за посівами. Заходи по догляду за посівами зводяться до наступного: післяпосівне прикочування, боронування до і після появи сходів кукурудзи, культивація міжрядь, боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами.

У системі механізованого догляду за посівами кукурудзи боронування – ефективний прийом знищення бур'янів у початковий період росту і розвитку рослин, він покращує аерацію ґрунту і сприяє забезпеченню вологи [13].

Багато бур'янів, особливо в рядках, неможливо повністю знищити механізмами. Для цього використовують гербіциди в єдиному комплексі з агротехнічними заходами догляду за посівами [3].

На основі вище зазначеного можна зробити висновок, що єдиної думки в авторів щодо застосування прийомів догляду за рослинами немає. Використовувати ту чи іншу технологію догляду за рослинами необхідно з урахуванням механічного складу ґрунту, ступеня засміченості полів та наявності матеріальних ресурсів.

У системі агротехнічних заходів вирощування зерна кукурудзи важливе місце займає сівба визначеної кількості насіння з метою сформування оптимальної густоти стояння, яка дозволить рослинам повністю реалізувати свій генетичний потенціал і отримати максимальний урожай.

Густоту посіву кукурудзи потрібно диференціювати, враховуючи при цьому особливості гібриду, рівень мінерального живлення та водозабезпеченості, час збирання, зону вирощування. Встановлено, що з просуненням з півдня на північ урожай кукурудзи підвищується по мірі збільшення густоти посіву [13].

У практиці світового землеробства оптимальну густоту стояння рослин кукурудзи різної скоростиглості для кожної ґрунтово-кліматичної зони встановлюють з урахуванням запасів вологи на час сівби, даних про середньорічну кількість опадів за вегетаційний період, а також господарсько – біологічних особливостей гібридів, що вирощуються [15].

Літературні дані свідчать про те, що густота стояння рослин є одним із основних факторів формування продуктивності рослин і залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони, агротехніки вирощування та генетичних особливостей рослин кукурудзи. Разом з тим для кожного гібрида необхідно встановити оптимальну густоту стояння залежно від умов вирощування.

Подальше доопрацювання сортової агротехніки кукурудзи є актуальним в зв'язку зі швидкими темпами зміни кількісного і якісного складу гібридів. В сучасний період в реєстр сортів включені гібриди нового покоління, які відрізняються не тільки за скоростиглістю, а й різною адаптивністю до умов вирощування та агротехнічних заходів, реакцією на загушення, добрива, обробіток ґрунту, строки сівби і мають різну потенційну врожайність. Одним із напрямків селекційної роботи є створення гібридів інтенсивного типу, які при високій щільності стеблостою, з розрахунком на оптимальну взаємодію рослин в посіві забезпечують найвищий рівень врожаю [9, 10, 15, 16]. Ці та інші ознаки визначають пластичність гібриду, тобто здатність його рослин оптимізувати взаємовідносини в агроценозі у відповідь на зміну факторів зовнішнього середовища, які обумовлюються агротехнічними заходами.

Проблема стабілізації рівня урожайності зерна кукурудзи, яка постала особливо гостро в останні роки, змушує вести науковий пошук нових шляхів, які б забезпечили отримання максимальної віддачі від внесення добрив та рекомендованих засобів хімізації в агроценозах даної культури [19, 20].

Результати досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених переконливо свідчать про глибоке вивчення ефективності кожного з існуючих елементів системи удобрення, однак ще недостатньо з'ясована їх комплексна дія у поєднанні з рекомендованими засобами хімізації в посівах гібридів кукурудзи різних груп стиглості, а тому ще не повною мірою реалізується їх генетичний потенціал [21].

Ще на початку ХХ століття було відмічено, що чим родючіший ґрунт і сприятливіші умови волого-забезпечення, тим рідше необхідно розміщувати культури, бо загушення їх на високому агрофоні буде сприяти формуванню більшої кількості стебел та меншої качанів. [6]. На це пізніше вказували і інші вчені [7].

За даними В.С. Цигова, Л.А. Матюхи [14] та інших [11, 16, 23] ефективність загушення при підвищенні норм добрив збільшується, тобто зростає оптимальна густина та урожайність.

За твердженнями багатьох вчених застосування органічних або мінеральних добрив покращує поживний режим ґрунту. Внесення добрив дозволяє економніше використовувати вологу для утворення біомаси рослин, обумовлюючи отримання вищого урожаю зерна та силосної маси кукурудзи [3-5].

Існуючі рекомендації щодо внесення добрив мало враховують біологічні особливості гібридів, які відрізняються довжиною вегетаційного періоду, індивідуальними властивостями поглинання поживних речовин [7].

Дослідження та впровадження у виробництво нових гібридів кукурудзи потребує диференційованого підходу до розробки системи основного обробітку ґрунту, удобрення з урахуванням їх біології, особливостей живлення, типів ґрунтів та кліматичних умов.

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Метою даних досліджень було вивчення дії та комплексної взаємодії основних агротехнічних заходів (основного обробітку ґрунту,) на продуктивність гібридів кукурудзи середньоранньої групи стиглості, а також встановити можливості підвищення врожайності зерна та економії енергоресурсів шляхом оптимізації елементів агротехнічного комплексу технології вирощування культури.

Завдання дослідження – визначити вплив агротехнічних заходів на фотосинтетичні та ростові процеси в рослинах кукурудзи, запаси вологи і вміст поживних речовин у ґрунті та споживання їх рослинами кукурудзи, урожайність зерна, економічні і біоенергетичні показники.

Полеві досліді проводилися на полях приватного підприємства «Лан» Юр'ївського району Дніпропетровської області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий.

Агротехніка проведення дослідів загальноприйнята для даної зони, за винятком досліджуваних факторів.

Об'єкт досліджень – середньоранні гібриди кукурудзи ДКС 3415 та ДКС 3476; процеси росту, розвитку та формування врожаю і його якості під впливом технологічних прийомів.

Предмет досліджень – агротехнічний комплекс вирощування середньоранніх гібридів кукурудзи ДКС 3415 та ДКС 3476; прийоми основного обробітку ґрунту, технологія догляду за рослинами, економічна та енергетична ефективність вирощування культури.

Попередник – пшениця озима.

Полицевий обробіток ґрунту проведений на глибину 28-30 см (ПН-4-35 з шириною захвату 1,4). Безполицевий обробіток проведений плоскорізом КПП-250 (28-30 см).

В якості азотних добрив використана аміачна селітра (34,4 % N). В якості фосфорних добрив – подвійний гранульований суперфосфат (40,5 % P₂O₅).

2.2. Умови проведення досліджень

Приватне підприємство «Лан» знаходиться в с. Черноглазівка, Юр'ївського району Дніпропетровської області.

Село Черноглазівка знаходиться на відстані до м. Дніпропетровська – 93 км, та 3 км від сіл Терни та Чернявщина.

За приватним підприємством «Лан» закріплено 1452 га.

Приватне підприємство «Лан» займається вирощуванням зернових та технічних культур. Всі вони районовані, пристосовані до погодних умов місцевості.

2.3. Кліматичні умови

Господарство розміщене в регіоні континентального клімату, помірно-посушливого, із середньорічною температурою повітря 8,6°C. Середньорічною кількістю опадів 448 мм. 35 % загальної суми опадів приходить на літні місяці (червень, липень, серпень). На вегетаційний період (квітень - листопад) приходить близько 55 % всіх опадів.

У Юр'ївському районі перехід від сезону до сезону відбувається поступово. Дата переходу середньодобової температури через 0°C є початком весни. Це зазвичай відбувається в першій половині березня.. Характерною рисою весни в умовах господарства є суттєвий підйом температури. У першій декаді березня зазвичай тане стійкий сніговий покрив. Ґрунт, прогріваючись, потроху відтає, його середньомісячна температура в кінці квітня на глибині 20 см дорівнює 7-8°C.

У таблиці 1 приведені дані по середньомісячним та багаторічним температурам за даними Юр'ївської метеостанції.

Таблиця 1

Середньомісячні та багаторічні температури, °С
(за даними Юр'ївської метеостанції)

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2019 рік	-8,9	-1,9	1,5	16,3	14,3	18,2	21,7	21,7	13,7	7,8	1,7	0,5	10,4
2020 рік	-6,1	-4,7	0,4	9,2	15,9	19,2	20,7	20,0	14,8	7,9	2,0	-	8,1
Середня багаторічна	-5,3	-4,0	1,0	9,5	16,0	19,5	21,2	20,4	15,3	8,4	2,7	1,9	8,6

Літо звичайно на території Юр'ївського району настає в середині травня і продовжується до середини вересня. Опади як правило зливого характеру проходять не по всім полям, провокують інтенсивний змив верхнього ґрунтового покриву й утворення лощин або промоїн. Для території землекористування господарства характерні періодичні посухи.

Перші осінні приморозки настають на поверхні ґрунту значно раніше, ніж у повітрі, і як правило це кінець жовтня; у повітрі - у третій декаді жовтня. Теплими дуже часто бувають весь жовтень і листопад.

Зима зазвичай малосніжна. Під час частих відлиг зазвичай температура підвищується до 9-14°C, але бувають і зниження до мінус 25-30°C. У січні-лютому середньомісячна температура опускається до мінус 4-6°C. Число похмурих днів у грудні - лютому дорівнює 72,8 %. Мабуть від сніжного покриву залежить промерзання ґрунту, що коливається від 7 до 32 см. Велика глибина промерзання негативно позначається на вирощуванні сільськогосподарських культур: навесні при таненні снігу багато води стікає в балки, ріки, у мерзлому ґрунті припиняється діяльність мікроорганізмів, припиняються біохімічні процеси. При близькій до нульової температурі утворюється крижана кірка, що наносить велику шкоду озимим посівам.

Зима в районі не однорідна. Морозні дні можуть чергуватися дощовими, коливання температури відбувається не тільки протягом року, але

і протягом тижня і навіть доби. Нерідко циклони викликають різкі зимові похолодання і весняні приморозки, що в свою чергу негативно позначається на врожайності.

Середньомісячна та багаторічна кількість опадів представлена в таблиці 3.

Таблиця 2

Середньомісячні та багаторічні опади, мм
(за даними Юр'ївської метеостанції)

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2019 рік	41	31	39	50	42	39	33	28	32	5	31	22	393
2020 рік	29	34	31	40	46	49	58	19	11	21	36	-	374
Середня багаторічна	43	33	30	38	47	42	35	31	41	37	31	40	448

Зима як правило малосніжна, часті відлиги змінюються морозами. Стійкий сніжний покрив з'являється в третій декаді грудня і руйнується в першій декаді лютого. Число днів зі сніжним покривом близько 25-40. Весна настає в другій-третьій декаді березня. Сніжний покрив зникає, прогрівається ґрунт. Температура повітря переважно плюсова: у квітні +8,3, у травні +16,3. Весняні заморозки спостерігаються з 13 квітня по 11 травня.

Літо достатньо жарке. Температура в червні + 19,4 (19,8), у липні + 22,7° (20,8), у серпні + 20,5°С (20,4). Опади випадають переважно у виді злив. Осінь устанавлюється наприкінці вересня, коли спостерігаються перші осінні приморозки (з 25 вересня).

Вітри - звичайно перемінні. Навесні, восени й узимку переважно східних і південно-східних напрямків, улітку - західних. Навесні і влітку часті суховії.

Для отримання високих та стабільних урожаїв зерна кукурудзи бажано

глибоке промочування ґрунту в допосівний період, помірні опади протягом вегетації до початку наливу зерна, відсутність опадів і низька відносна вологість повітря наприкінці періоду наливу зерна.

2.4. Ґрунтові умови

У ґрунтовому покриві господарства домінують чорноземи звичайні малогумусні, повнопрофільні (близько 70 %) і слабоеродовані (25 %). На цих ґрунтах розміщується основна частина виробничих посівів. Ґрунтові води залягають глибоко (8-12 м) і основним джерелом поповнення ґрунтових запасів вологи, а також забезпечення водоспоживання рослин є атмосферні опади, головним чином, холодної пори року (листопад - березень).

Загальна потужність генетичних горизонтів повнопрофільних чорноземів складає 75-80 см, зокрема гумусно-акумулятивний горизонт Н - 38-40 см. Валовий вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) знаходиться в межах 3,5-4,0%, азоту - 0,18-0,20 і фосфору - 0,12%. Запаси гумусу в метровій товщі - 360-400 т/га, азоту - 19,6-22% і фосфору - 15,0-16,0%. У орному шарі сконцентровано 42% загальних запасів гумусу і 35% азоту, в півметровому - відповідно 65 і 60%, розподіл фосфатів за ґрунтовим профілем рівномірний.

Забезпеченість рухомим фосфором підвищена (100-150 мг/кг P_2O_5 за Чиріковим), обмінного калію (K_2O) в орному шарі міститься 200-300 мг/кг. Поглинені основи представлені в основному кальцієм і магнієм, причому в гумусному і перехідному горизонтах на частку кальцію доводиться 82-92 % від їх суми. Висока насиченість поглиненого комплексу ґрунтів кальцієм забезпечує нейтральну реакцію ґрунтового розчину.

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунту	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний малогумусний повнопрофільний важкосуглинковий	30	3,5	2,6	13,2	20,9	1,23	7,2
Чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий	30	3,1	2,2	14,0	19,1	1,19	7,0

Найбільш розповсюдженими являються чорноземи звичайні малогумусні. З таблиці 3 видно, що реакція ґрунтового розчину ґрунтів господарства близька до нейтральної (рН 7,0-7,2). Вміст гумусу у верхньому шарі ґрунті коливається від 3,1 до 3,5 %.

Аналіз наведених даних таблиці 3 дозволяє зробити висновок, що у ПП «Лан» сприятливий поживний режим ґрунту для вирощування всіх сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 3.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили в приватному підприємстві “Лан” Юр’ївського району Дніпропетровської області в 2019-2020 роках. Основним методом проведення досліджень були польові та лабораторно-польові досліді. Для наукового обґрунтування поставленої мети і реалізації поставлених задач, узагальнення результатів експериментальної роботи використовували метод гіпотез – вибір напрямку досліджень, визначення актуальності роботи, розробка схем дослідів; діалектичний метод – спостереження за розвитком рослин гібридів кукурудзи і процесами формування урожайності; метод синтезу – узагальнення результатів досліджень; метод аналізу – визначення адаптивності досліджуваних об’єктів до умов вирощування; метод математичної статистики – визначення суттєвості факторів, точності дослідів. При проведенні експериментів, спостережень і досліджень керувалися методичними рекомендаціями по проведенню польових дослідів з кукурудзою [21] та іншими методичними посібниками [22-23].

Для вивчення особливостей росту, розвитку і формування продуктивності рослин, встановлення закономірностей реакції їх на заходи, що вивчались, належного наукового обґрунтування висновків і практичних рекомендацій виробництву в досліді проводили наступні спостереження і дослідження:

1. Фенологічні спостереження. Проводили на всіх варіантах досліді. Відмічали строки настання фаз: сходи, цвітіння волоті, молочна, воскова та повна стиглість. Враховували початок фази (10 % рослин) та повне настання (75 %).

2. Висота рослин та прикріплення качанів. Вимірювали у всіх варіантах досліді у фазу цвітіння качанів. Виміри проводили в двох несуміжних повтореннях на ділянці в 5 місцях по 5 рослин (усього 25 рослин на ділянці). Вимірювали мірною рейкою: в фазі цвітіння – від поверхні

грунту до верхівки волоті. Висоту прикріплення качанів вимірювали у фазу цвітіння на тих рослинах, на яких проводилися виміри висоти стебла.

3. Діаметр стебла вимірювали штангенциркулем між першим і другим міжвузлям у всіх варіантах досліду. Вимірювали по 20 рослин на ділянці у двох повтореннях, в типових місцях ділянки. Визначення діаметра стебла виконували у фазу цвітіння.

4. Площу листків вимірювали, починаючи з фази 6-7 листків і до початку воскової стиглості зерна, через кожні 20 днів у всіх варіантах досліду у двох несуміжних повтореннях. Визначали шляхом множення довжини кожного листка на його ширину і коефіцієнт 0,75 і суми всіх листків однієї рослини.

5. Індивідуальну продуктивність рослин визначали у всіх варіантах в двох несуміжних повтореннях у фазу воскової стиглості зерна. Підраховували кількість качанів на 100 рослинах. Враховували добре розвинені, господарсько придатні качани.

6. Структуру урожаю визначали на всіх варіантах у двох несуміжних повтореннях шляхом розбору проб качанів, відібраних при збиранні урожаю. Визначали довжину качана, його діаметр, масу качана, масу зерна з качана, кількість зерен у качані, масу 1000 зерен.

7. Вологість зерна визначали перед збиранням у всіх варіантах досліду термічно-ваговим методом.

8. Урожайність зерна визначали у всіх варіантах по всіх повтореннях згідно з “Методическими рекомендаціями по проведенню полевих опытов с кукурузой” (Днепропетровск, 1980).

9. Статистичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсного аналізу на ПК.

10. Економічна ефективність і оцінка досліджуваних прийомів проводились за заключними результатами досліджень.

Дослідження проводили з середньоранніми гібридами ДКС 3415 та ДКС 3476.



ДКС3415

ФАО
260

ТИП ЗЕРНА	КРЕМЕНИСТИЙ
ГРУПА СТИГЛОСТІ	СЕРЕДНЬОРАННЯ
ХОЛОДОСТІЙКІСТЬ	1 2 3 4 5 6 7 8 9
СТАБІЛЬНІСТЬ ТА ПЛАСТИЧНІСТЬ	1 2 3 4 5 6 7 8 9
ПОСУХОСТІЙКІСТЬ	1 2 3 4 5 6 7 8 9
ПОЧАТКОВА ЕНЕРГІЯ РОСТУ	1 2 3 4 5 6 7 8 9
СТІЙКІСТЬ ДО ФУЗАРІОЗУ СТЕБЛА/КАЧАНА	1 2 3 4 5 6 7 8 9
ВОЛОГОВІДДАЧА	1 2 3 4 5 6 7 8 9

ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ

**ШВИДКА ЕНЕРГІЯ
ПОЧАТКОВОГО РОСТУ**

ВИСОКИЙ ПОТЕНЦІАЛ УРОЖАЮ

ВИСОКА ЯКІСТЬ ЗЕРНА

Опис іконок на стор. 23.

ОПИС ГІБРИДА

- Зона вирощування: достатнього та нестійкого зволоження.
- Рівень мінерального живлення: високий.
- Температура ґрунту в період посіву - від 10 °С.
- Обробіток ґрунту: традиційний, мінімальний.
- Потребує оптимальних термінів збирання.
- Можливе використання на силос.

РЕКОМЕНДОВАНА ГУСТОТА НА ЧАС ЗБИРАННЯ

**ЗОНА НЕСТІЙКОГО
ЗВОЛОЖЕННЯ**
**65 000 - 75 000
шт./га**
**ЗОНА ДОСТАТНЬОГО
ЗВОЛОЖЕННЯ**
**75 000 - 85 000
шт./га**



ФАО	260
ТИП ЗЕРНА	КРЕМЕНИСТО-ЗУБОВИДНИЙ
ГРУПА СТИГЛОСТІ	СЕРЕДНЬОРАННЯ
ХОЛОДОСТІЙКІСТЬ	1 2 3 4 5 6 7 8 9
СТАБІЛЬНІСТЬ ТА ПЛАСТИЧНІСТЬ	1 2 3 4 5 6 7 8 9
ПОСУХОСТІЙКІСТЬ	1 2 3 4 5 6 7 8 9
ПОЧАТКОВА ЕНЕРГІЯ РОСТУ	1 2 3 4 5 6 7 8 9
СТІЙКІСТЬ ДО ФУЗАРІОЗУ СТЕБЛА/КАЧАНА	1 2 3 4 5 6 7 8 9
ВОЛОГОВІДДАЧА	1 2 3 4 5 6 7 8 9

ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ

ПРИДАТНИЙ ДО ВИРОЩУВАННЯ У РІЗНИХ УМОВАХ
Гібрид, який характеризується комплексом генетично детермінованих фізіологічних властивостей, що максимально реалізує потенціал продуктивності в зонах достатнього та нестійкого вологозабезпечення.

МІЦНЕ СТЕБЛО
Гібрид, фізіологічною особливістю якого є формування більш міцних висхідних тканин стебла, які забезпечують стійкість його до вигинання (зони з інтенсивними вітрами, тривалий період на полі, ушкодження стеблами метеликом).

MIN TILL CORN
Гібрид характеризується рядом морфо-фізіологічних ознак, які дозволяють раціонально використовувати вологу та елементи живлення при використанні мінімального обробітку ґрунту.

Позиціонування гібрида

- Зона вирощування: достатнього та нестійкого зволоження.
- Типи технологій: інтенсивні.
- Температура ґрунту в період посіву - від 0 °С.
- Придатний для вирощування в монокультурі.
- Можливе вирощування при традиційному і мінімальному обробітку ґрунту.
- Можливе використання на силос.
- Витримує перестій.

Рекомендована густина на час збирання

ЗОНА НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ	ЗОНА ДОСТАТНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ
60 000 - 70 000 шт./га	75 000 - 85 000 шт./га



Дячук Володимир Володимирович
Менеджер з досліджень компанії «Монсанто Україна»
Гібрид з високою пластичністю у зонах достатнього та нестійкого зволоження. Завдяки добрій кореневій системі добре адаптований до технологій з різним рівнем ресурсного забезпечення та може вирощуватися на важких ґрунтах. Максимальну урожайність забезпечує на високих агрофонах.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результатом проведення або впровадження всіх агротехнічних заходів є підвищення врожайності культурних рослин. Одержані нами експериментальні дані свідчать, що різні агротехнічні заходи при вирощуванні кукурудзи досить суттєво впливають на цей показник.

Формування високопродуктивних агробіоценозів кукурудзи передбачає повне задоволення фізіологічних вимог конкретних гібридів до факторів зовнішнього середовища за рахунок оптимізації елементів технології її вирощування.

В сучасній технології вирощування кукурудзи не існує другорядних або неважливих заходів. Будь-який агротехнічний захід по своєму важливий і необхідний. Вплив його на кінцевий результат, урожайність, може проявитися більшою чи меншою мірою, залежно від умов конкретного езону та прийомів сортової технології вирощування. В зв'язку з цим існує необхідність вивчення конкурентних взаємовідносин в агробіоценозах кукурудзи як фактора, який піддається регулюванню прийомами сортової технології вирощування цієї культури [19]. Отримані нами протягом проведення досліджень експериментальні дані свідчать, що не відмічається суттєвого впливу сортових властивостей. Індивідуальний розвиток агроценозу кукурудзи відображає всю цілісність процесів взаємодії організму та зовнішнього середовища. Початковий період розвитку та росту кукурудзи характеризується тим, що проростки живляться лише за рахунок поживних речовин самої насінини і тільки з появою 3-4-го листка рослина кукурудзи починає споживати поживні речовини з ґрунту. Суттєвий вплив у формуванні високої та стабільної врожайності кукурудзи - створення у цей період найбільш сприятливих умов для росту та індивідуального розвитку рослин завдяки впровадженню елементів сортової агротехніки.

Тривалість міжфазного періоду сівба – сходи в середньому в усіх варіантах досліду була практично однаковою (13 діб). Цей показник не залежав від густоти стояння рослин та способу основного обробітку. Період від сходів до викидання волотей залежно від досліджуваних факторів складав 51-53 доби.

Однією із основних ознак, яка характеризує інтенсивність росту та індивідуального розвитку культурних рослин є висота центрального стебла. У таблиці 4 представлено результати обліку динаміки висоти рослин, з даних якої видно, що рослини досліджуваних гібридів кукурудзи ДКС 3415 та ДКС 3476 реагували на основний обробіток ґрунту. При вирощуванні кукурудзи на зерно цей фактор має важливе значення, тому, що для утворення продуктивних качанів рослини мають бути правильно сформовані на час запилення, саме цей період зазначений у таблиці 4. Висота рослин пов'язана з їх масою, облистянністю та кількістю продуктивних качанів.

Таблиця 4

Вплив основного обробітку ґрунту на висоту рослин, см

Обробіток ґрунту	Гібрид	
	ДКС 3415	ДКС 3476
Оранка на 28-30 см (контроль)	249	255
Спушування на 28-30 см	259	259
+/- до контролю	+10	+6

При заміні оранки на 28-30 см (контроль) спущуванням ґрунту на таку ж глибину висота рослин кукурудзи збільшувалась на 4-10 см. Отже, висота рослин обумовлювалася морфологічними особливостями гібриду, погодними

умовами конкретного року та змінювалася під впливом основного обробітку ґрунту.

Метеорологічні умови та заходи сортової агротехніки істотно впливали і на висоту прикріплення качанів. Застосування в якості основного обробітку ґрунту спущування на 28-30 см в порівнянні з оранкою на таку ж глибину сприяло підвищенню висоти прикріплення качанів на 6,8 см у середньораннього гібрида ДКС 3415 та на 4,2 см у гібрида ДКС 3476 відповідно (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив обробітку ґрунту та густоти рослин на висоту прикріплення качанів, см

Обробіток ґрунту	Гібрид	
	ДКС 3415	ДКС 3476
Оранка на 28-30 см (контроль)	105,6	103,9
Спущування на 28-30 см	112,2	108,1
+/- до контролю	+6,8	+4,2

На індивідуальну продуктивність рослин кукурудзи впливали сортові особливості гібридів, досліджувані способи і глибина основного обробітку ґрунту. В середньому по досліджуваним гібридам найбільше продуктивних качанів на 100 рослинах сформувалось у гібрида ДКС 3476 за спущування ґрунту на глибину 28-30 см– 91 штука, що на 3 продуктивних качани більше порівняно з контролем (оранка на 28-30 см), ґрунту на таку ж глибину спостерігалось підвищення кількості продуктивних качанів на 2-3 шт. на 100 рослин (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив обробітку ґрунту та густоти рослин на кількість продуктивних качанів на 100 рослинах, штук

Обробіток ґрунту	Гібрид	
	ДКС 3415	ДКС 3476
Оранка на 28-30 см (контроль)	82	88
Спушування на 28-30 см	84	91
+/- до контролю	+2	+3

Важливим показником при вирощуванні кукурудзи на зерно є структура врожайності. Спостерігаючи за зміною структури качана можна відмітити наступне: існує пряма залежність продуктивності від структури качана.

Залежно від гібриду та способу основного обробітку ґрунту збільшення маси 1000 зерен ми спостерігали при проведенні спушування на 28-30 см в порівнянні з оранкою на таку ж глибину, що складало 2,8-3,1 г (табл. 7).

Таблиця 7

Вплив способу основного обробітку ґрунту і гібриду
на масу 1000 зерен, г

Обробіток ґрунту	Гібрид	
	ДКС 3415	ДКС 3476
Оранка на 28-30 см (контроль)	261,0	263,2
Спушування на 28-30 см	263,8	266,3
+/- до контролю	+2,8	+3,1

Враховуючи метеоситуацію в сезоні 2020 р урожайність кукурудзи, як свідчать усереднені дані по досліді коливалась у межах від 5,36-5,83 т/га, залежно від поєднання факторів (табл. 8).

Результати наших досліджень свідчать, що різні технологічні схеми вирощування кукурудзи досить суттєво впливають на урожайність зерна. Варіанти, де проводилось спушування на 28-30 см, переважають за урожайністю варіанти, де в якості основного обробітку ґрунту проводилась оранка на таку ж глибину на 0,14-0,19 т/га.

Таблиця 8

Врожайність зерна кукурудзи залежно від способу основного обробітку
грунту і гібриду, т/га

Обробіток ґрунту	Гібрид	
	ДКС 3415	ДКС 3476
Оранка на 28-30 см (контроль)	5,36	5,64
Спушування на 28-30 см	5,50	5,83
+/- до контролю	+0,14	+0,19

Максимальна врожайність за комплексної дії досліджуваних факторів – 5,50 і 5,83 т/га зафіксована у варіанті: спосіб основного обробітку ґрунту – спушування на 28-30 см.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Збільшення ефективності сільського господарства має істотне народногосподарське значення і є вирішальною передумовою прискореного розвитку агропромислового комплексу і подальшого зростання результативності економіки України.

Впровадження різних технологічних заходів вирощування зерна кукурудзи поряд із агротехнічною оцінкою прямої їх дії на результативність виробництва повинно супроводжуватися економічно обґрунтованим аналізом. Важливо оперувати даними економічної доцільності застосування того чи іншого заходу та виявити резерви зниження енергоємності продукції без зниження рівня продуктивності культури. Під час розрахунку економічної ефективності запровадження технологічних заходів сортової агротехніки гібридів кукурудзи ми керувалися загальноприйнятими методичними рекомендаціями і типовими положеннями. У розрахунках враховували прямі грошово-матеріальні витрати, які включали оплату праці, витрати виробничі, насіння, добрива, гербіциди, паливно-мастильні матеріали, а також виплати у фонди соціального страхування, пенсійний та інші, відрахування на амортизацію та поточний ремонт.

Ключовими показниками економічної ефективності є: рівень врожайності, ріст валової продукції, зниження собівартості продукції, зростання чистого прибутку, підвищення рівня рентабельності виробництва, продуктивності праці тощо.

Основою підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є впровадження нових сучасних технологій і нормативів.

Розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи залежно від досліджуваних елементів технології наведений в таблиці 9.

Таблиця 9

Економічна ефективність вирощування кукурудзи при різних способах
основного обробітку ґрунту, 2020 р.

Показники	Оранка на 28-30 см (контроль)		Спушування на 28-30 см	
	ДКС 3415	ДКС 3476	ДКС 3415	ДКС 3476
Урожайність, т/га	5,36	5,64	5,50	5,83
Ціна реалізації 1 т зерна, грн.	6250			
Витрати на вирощування, грн.	18320	18360	18345	18385
В т.ч. витрати на проведення основного обробітку ґрунту	912		796	
Собівартість 1 т, грн	3418	3255	3335	3154
Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	15180	16890	16030	18052
Рівень рентабельності, %	82,9	92,0	87,4	98,2

Аналіз даних таблиці 9 дозволяє зробити наступні висновки, що способи основного обробітку ґрунту впливали на врожайність досліджуваних гібридів кукурудзи ДКС 3415 та ДКС 3476.

Отже, враховуючи дані зернової продуктивності досліджуваних гібридів кукурудзи, а також показники економічної ефективності технологічних заходів, оптимальним і економічно доцільними при вирощуванні гібридів ДКС 3415 та ДКС 3476 є проведення спушування на 28-30 см в якості основного обробітку ґрунту, яке забезпечує приріст врожайності 0,14-0,19 т/га та підвищення рівня рентабельності на 4,5-6,2 в.п.

РОЗДІЛ 6.

6.1 Дослідження стану охорони праці в ПП «Лан»

Основа політики України в галузі охорони праці відображена в Законі "Про охорону праці".

Відповідальність за стан охорони праці в господарстві несе директор. В обов'язки директора входить: фінансування заходів з охорони праці, забезпечення і контроль безпечних умов праці на виробничому місці, впровадження засобів безпеки, які будуть попереджувати виробничий травматизм, забезпечення санітарно-гігієнічних умов для працюючих.

Відповідальність за стан охорони праці в рослинництві покладається наказом директора на головного агронома. Фахівця з охорони праці в господарстві немає, але його функції за сумісництвом виконує головний інженер. В його обов'язки входить проведення вступного інструктажу, первинного інструктажу, повторного інструктажу, позапланового та цільового інструктажів, організаційне керівництво охороною праці господарства, навчання працівників, які працюють на підприємстві та здійснення поточного контролю їх знань.

У відповідності з Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників та службовців.

Колективний договір в господарстві існує і в ньому є пункти з покращення охорони праці.

Громадський контролю за охороною праці проводить представник трудового колективу, тому що профспілки в господарстві немає.

Засобами індивідуального захисту та спецодягом і спецвзуттям працюючі забезпечені частково. Останнім часом робітникам часто не видається спеціальний одяг та спеціальне взуття. В господарстві недостатньо засобів індивідуального захисту, а ті, що є не завжди в належному стані, вони часто зношені та непрацездатні і потребують заміни.

Наглядна агітація на ділянці представлена плакатами та табличками, але деякі з них потребують оновлення. Кабінету з охорони праці немає. Куточок з охорони праці давно не оновлювався.

Стан промислової санітарії задовільний. Працюючі забезпечені переодягальнями, душовими та миючими засобами.

Фінансування всіх заходів по охороні праці проводиться за рахунок господарства. Працівники не несуть ніяких матеріальних витрат на заходи з охорони праці. Але фінансування заходів з охорони праці недостатнє, та використовується не за призначенням.

6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в господарстві

За допомогою статистичного методу ми проведемо аналіз виробничого травматизму в приватному підприємстві «Лан». Згідно цього, маючи кількість працівників за три останні роки - 15 чоловік та 1 нещасний випадок в 2020 році розрахуємо та занесемо в таблицю 12 наступні дані.

В 2020 році.

Коефіцієнт частоти травматизму $K_{\text{ч}}$:

$$K_{\text{ч}} = (T : P) * 1000 = (1 : 15) * 1000 = 66,$$

де: T - кількість нещасних випадків;

P - кількість працівників;

1000 - перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму $K_{\text{в}}$:

$$K_{\text{в}} = D : T = 8 : 1 = 8,$$

де: D - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу $K_{\text{вм}}$:

$$K_{\text{вм}} = (D : P) * 1000 = (8 : 15) * 1000 = 533$$

Для кількісної характеристики захворювань в головному використовують такі показники:

- коефіцієнт частоти захворювань:

$$K_{ч(3)} = \frac{T}{P} 100;$$

- коефіцієнт важкості захворювань::

$$K_{в(3)} = \frac{Д}{T};$$

- коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{вт(3)} = \frac{Д}{P} 100;$$

де: Т – кількість захворювань за досліджуваний період;

Р – середньоспискова кількість працівників, чол.;

Д – сумарна втрата днів працездатності в результаті професійних захворювань, дн.

$$K_{ч2018} = \frac{2}{12} * 100 = 16,7$$

$$K_{ч2020} = \frac{3}{15} * 100 = 20,0$$

$$K_{т2018} = 22/2 = 11$$

$$K_{т2020} = 27/3 = 9$$

$$K_{вт2018} = \frac{22}{12} 100 = 183,3$$

$$K_{вт2020} = \frac{27}{15} 100 = 180,0$$

Таблиця 12

Основні показники виробничого травматизму та захворювань
в господарстві за 2018-2020 рр.

Показники	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Кількість працівників, чол.	12	15	15
Кількість нещасних випадків	-	-	1
Кількість захворювань	2	-	3
Кількість днів непрацездатності (Д):			
- від травматизму	-	-	8
- від захворювання	22		27
Коефіцієнт частоти травматизму	-	-	66
Коефіцієнт частоти захворювань	16,7	-	20,0
Коефіцієнт важкості травматизму	-	-	8
Коефіцієнт важкості захворювань	11	-	9
Коефіцієнт втрат робочого часу від травматизму	-	-	533
Коефіцієнт втрат робочого часу від захворювань	183,3	-	180,0

Аналіз таблиці 12 свідчить про те, що в ПП «Лан» на протязі останніх років стався один нещасний випадок. З цього можна зробити висновок, що у приватному підприємстві «Лан» стан безпеки в господарстві добрий, проте робітники працюючи в важких умовах, не завжди дотримуються інструкцій з безпеки праці при виконанні технологічних операцій, що призводить до збільшення випадків захворювання.

6.3. Вимоги з охорони праці під час догляду за посівами кукурудзи

6.3.1 Загальні положення

До роботи на сільськогосподарські агрегати допускаються особи, які пройшли відповідні навчання, медичний огляд, інструктаж з охорони праці і які являються повнолітніми.

До роботи не допускаються вагітні жінки, особи в нетверезому стані і наркотичному сп'янінні.

До роботи необхідно приступати в спеціальному одязі, який є неушкоженим, а також у засобах індивідуального захисту.

Протягом зміни слідкувати за самопочуттям, якщо він є незадовільним, то потрібно припинити роботу, повідомити про це головного по охороні праці і звернутись до лікаря.

Потрібно ознайомитись з місцем для відпочинку і вживання їжі, яке повинно розташовуватись не ближче 200 м від робочої зони.

Під час роботи на агрегаті забороняється вживати їжу і палити.

6.3.2. Вимоги безпеки перед початком роботи

Не починати роботу, не упевнившись в надійності і правильності встановлення всіх захисних огорожень.

Періодично перевіряти надійність зчіпного (навісного) пристрою, відповідність його технічним вимогам.

Перевірте, щоб опори (підніжки) та поручні (перила, ручки) трактора були справними та сухими.

Перед посадкою в кабіну очистіть взуття і сходинки від бруду.

Перевірте, щоб біля ярів і крутих схилів відведеного для роботи поля була відорана контрольна борозна на відстані 10 м від їх краю та встановлені попереджувальні віхи.

Обумовте з усіма учасниками обслуговування агрегату їх обов'язки і порядок виконання робіт. Випроводіть із зони робіт сторонніх осіб.

6.3.3. Вимоги безпеки під час виконання роботи

Не усувайте несправності під час роботи і не дозволяйте робити це іншим працівникам агрегату, не торкайтесь відкритих рухомих частин.

Заправку агрегату добривами виконуйте після повної зупинки агрегату і автомобіля (трактора) з матеріалом. Рух агрегату і трактора можна

розпочинати лише після того, як всі учасники завантаження зайняли свої робочі місця, подали відповідні, обумовлені сигнали. Постійно слідкуйте за місцем знаходження працівників, обслуговуючих агрегат.

Не зупиняйте агрегат на крутих схилах, не виконуйте робіт з технічного обслуговування агрегату, зупиненого на нерівній місцевості. При вимушених зупинках з необхідністю виходу із кабіни надійно загальмуйте трактор.

Заглиблення і піднімання робочих органів виконуйте лише під час прямолінійного руху агрегату. Маневруйте в межах визначеної розворотом смуги, не допускаючи різких поворотів, ривків. Не здавайте назад при заглиблених робочих органах.

Не виконуйте робіт і не транспортуйте агрегат на площах зі схилом понад 8–9° (15–16 %). Під час роботи агрегату сидіть тільки на спеціально обладнаних сидіннях, які передбачені конструкцією машини.

Не стрибайте на землю з кабіни та інших місць трактора. Під час руху агрегату не зіскакуйте і не вискакуйте на нього, не відчиняйте двері і не висовуйте з кабіни трактора, не ставайте на підніжки для огляду робочих органів, не ремонтуйте (не регулюйте) робочі органи, не сидіть та не стійте на крилах трактора, причіпних сергах або рамах машин.

6.3.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

При виникненні пожежі треба негайно зупинити трактор і приступити до ліквідації осередку згорання за допомогою вогнегасника, землі, води та повідомити керівництво та пожежну службу про пожежу. Кожен трактор обов'язково оснастити двома вогнегасниками, штиковою лопатою.

До початку роботи назначити одного відповідального робочого по протипожежній підготовці техніки та організацію протипожежного інструктажу механізаторам та комбайнерам.

Категорично заборонено палити та розводити вогнище поблизу трактора та на полі.

Під час грози в полі, роботу на механізмах зупинити та відійти від техніки на відстань не менше 50 м.

6.3.5. Вимоги безпеки після закінчення роботи

Виключити всі робочі органи трактора і обережно виїхати з поля до місця стоянки сільськогосподарської техніки.

На стоянці перевірити всі робочі органи трактора та почистити його від землі та рослинних залишків.

По закінченні всієї роботи зняти робочий одяг та прийняти душ.

6.4. Безпека праці під час виникнення пожежі

При виникненні пожежі негайно викличте пожежну команду за телефоном «101», повідомте керівництво і приступіть до ліквідації осередку загорання згідно з інструкцією про заходи пожежної безпеки.

При виникненні пожежі у виробничому приміщенні відключіть систему вентиляції, повідомте пожежну охорону, керівника робіт і візьміть участь у ліквідації пожежі.

Під час гасіння пожежі вилучіть із зони можливого попадання води пестициди, взаємодія з водою яких недопустима (фосфід цинку тощо), або, в крайньому разі, закрийте брезентом, засипте піском, землею.

Особливих заходів дотримуйтесь під час гасіння пестицидів, що затарені в металеві бочки, барабани, каністри, які від надмірного тиску при підвищенні температури можуть вибухнути, розлитися на великі відстані.

Гасіння локальних вогнищ загорання пестицидів виконуйте у протигонах із коробками, які мають відповідний фільтр.

6.5. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в господарстві

На основі аналізу стану безпеки та умов праці в приватному підприємстві «Лан» виявлено деякі недоліки, і для їх усунення пропонуємо вжити наступних заходів:

- 1) Виділення більшого об'єму фінансування заходів з охорони праці.
- 2) Забезпечити в повному обсязі працюючих засобами індивідуального захисту та спецодягом.
- 3) Провести заходи щодо реконструкції санітарно-побутових приміщень.
- 4) Закупити та встановити нові попереджувальні знаки на ділянках робіт з підвищеною небезпекою.
- 5) Зробити кабінет з охорони праці.
- 6) Прийняти на роботу штатного інженера з охорони праці.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В нинішніх ринкових умовах гібриди кукурудзи виступають як повноцінний фактор впливу на виробничі витрати, саме тому доцільно дотримуватись оптимального співвідношення гібридів різних груп стиглості, що дозволить стабілізувати виробництво продукції, та оптимізувати грошові витрати на післязбиральну доробку зерна.

Науковими дослідженнями доведено, що загальний успіх у виробництві залежить від того, наскільки фінансово забезпеченим буде освоєння інноваційних технологій. Зокрема, високий потенціал продуктивності та прибутковості гектару землі за використання кукурудзи забезпечують науково обґрунтовані інтенсивні технології, розроблені з урахуванням сортових особливостей. Вони забезпечують високоефективне використання зростаючих на одиницю площі матеріально-технічних і грошових ресурсів.

Результати проведених нами досліджень свідчать, що оптимальним і економічно доцільними при вирощуванні гібридів ДКС 3415 та ДКС 3476 є проведення спусування на 28-30 см в якості основного обробітку ґрунту, яке забезпечує приріст врожайності 0,14-0,19 т/га та підвищення рівня рентабельності на 4,5-6,2 в.п.

Отримані нами результати дають можливість впевнено сказати, що дослідження з даного питання наразі є актуальними і необхідними, як в науковому так і у виробничому плані і потребують подальшого їх проведення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єщенко В. Мінімізація весняного передпосівного обробітку ґрунту під кукурудзу та тепловий режим посівного шару // Пропозиція. - 2003. - № 1. - С. 37-38.
2. Кухарчук П.І., Войтовик М.В. Технологічні аспекти підвищення урожайності зерна кукурудзи // Вісник ПДАА. - 2002.- № 1. - С. 15-19.
3. Райлі П. Світовий ринок кукурудзи // Пропозиція. – 2006. - № 1. - С. 58-59.
4. Ушкаренко В.О. Вплив елементів технології вирощування на врожай зерна гібридів кукурудзи середньоранньої групи / В.О. Ушкаренко, О.Я. Ревтьо Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 91 - Херсон: Грінь Д.С., 2015. - 406 с.
5. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос. – 1979. – 416 с.
7. Пащенко Ю.М. Продуктивність гібридів кукурудзи в технологічних системах / Ю.М. Пащенко, А.Л. Андрієнко, О.Ю. Пащенко // Вісн. аграр. науки. – 2006. – №1. – С. 19–22.
8. Пащенко Ю.М. Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на ресурсозберігаючі прийоми вирощування / Ю.М. Пащенко, А.Л. Андрієнко // Хранение и переработка зерна. – 2003. – № 6 (48). – С. 32–34.
9. Пащенко Ю.М. Обробіток ґрунту, догляд за посівами, урожайність зерна гібридів кукурудзи / О.П. Якунін, Ю.М. Пащенко, Ю.І. Ткаліч // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 26–27. – С. 216–218.

10. Пащенко Ю.М. Реакція рослин гібридів кукурудзи на попередники та глибину обробітку ґрунту / С.В. Красенков, Ю.М. Пащенко, А.Л. Андрієнко
11. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно – гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га (практичні рекомендації) / А. В. Черенков, В. С. Циков, Б. В. Дзюбецький, М.С. Шевченко, С.В. Красенков, М. Я. Кирпа / ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2012. 31 с.
12. Жемела Г.П., Шевелєв В.В. Вплив деяких агротехнічних заходів вирощування на забур'яненість та вологозабезпечення кукурудзи // Вісник ПДСП. - 2000. - № 2. - С. 12.
13. Шахов М.С., Потатурина Н.В. Нужны ли кукурузе удобрения? // Кукуруза и сорго. – 1996. – № 2. С. 22.
14. Якунін О.П., Загоруйко Ю.П., Волна Е.П., Яромій Р.М. Ефективність різних технологічних схем вирощування кукурудзи// Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1999. – № 8. – С. 17-21.
15. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно – гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га (практичні рекомендації) / А. В. Черенков, В. С. Циков, Б. В. Дзюбецький, М.С. Шевченко, С.В. Красенков, М. Я. Кирпа / ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2012. 31 с.
16. Десятник Л.М., Давиденко В.В. Залежність водного режиму і урожаю зерна кукурудзи від дози удобрення та основного обробітку ґрунту. // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1997. – № 3. – С. 48-52.
17. Ушкаренко В.О. Вплив елементів технології вирощування на врожай зерна гібридів кукурудзи середньоранньої групи / В.О. Ушкаренко, О.Я. Ревтьо Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 91 - Херсон: Грінь Д.С., 2015. - 406 с.

18. Пащенко Ю.М. Обробіток ґрунту, догляд за посівами, урожайність зерна гібридів кукурудзи / О.П. Якунін, Ю.М. Пащенко, Ю.І. Ткаліч // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 26–27. – С. 216–218.
19. Димов О.М. Система удобрення кукурудзи, яка забезпечує одержання біологічно повноцінного врожаю в умовах зрошення півдня України. Автореф. канд. с.-г. наук. 06.01.04. / Інститут ґрунтознавства і агрохімії. – Харків, 1995. – 18 с.
20. Трубілов О.В. Удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи в умовах південно-східної частини Степу України. Дис. канд. с.-г. наук. 06.01.09 – рослинництво / ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2013. – 161 с.
21. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
22. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос. – 1979. – 416 с.
23. Гурьев Б.П., Мовчан Д.С., Гурьева И.А. Методика определения спелости зерна кукурузы // Кукуруза. – 1976. – № 7. – С. 22-23.
24. Князюк О.В. Вплив агроекологічних факторів і технологічних прийомів на ріст, розвиток і формування продуктивності кукурудзи // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – Біла Церква, 2004. – Випуск 30. – С. 59-65.
25. Економіка сільського господарства: Навч. посібник / Збарський В.К., Мацибора В.І., Чалий А.А. та ін.; За ред. В.К. Збарського і В.І. Мацибори. – К.: Каравела, 2010. – 280 с.
26. Деряга Є.В. Фактори оптимізації умов вирощування гібридів кукурудзи в Східному Степу // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем

- виробництва зерна в Україні / Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 70-71.
27. Бережняк М. Ф. Оптимізація агрофізичних параметрів чорноземних ґрунтів за різних систем обробітку / М. Ф. Бережняк, Є. М. Бережняк // Вісн. аграр. науки. –2010. – № 12. – С. 16–19.
28. Енергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи / [Лебідь Є.М., Дзюбецький Б.В., Пащенко Ю.М. та ін.]. – Дніпропетровськ : Інститут зернового господарства УААН, 2006. – 32 с.
29. Князюк О.В. Вплив агроекологічних факторів і технологічних прийомів на ріст, розвиток і формування продуктивності кукурудзи // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – Біла Церква, 2004. – Випуск 30. – С. 59-65.
30. Майстер А. А. Агроекологічні основи вирощування кукурудзи / А. А. Майстер, А. О. Годований : інф. листок. – Житомир, 2005. – № 33. – 2 с.
31. Рослинництво: Підручник / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я. Шевчука. – К. : НАУ, 2005. – 502 с.
32. www.agronom.com.ua
33. www.sworld.com.ua
34. <https://www.dekalb.ua/katalog-produkcii/kukurudza>