

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.02-МКР. 18 «С» 2024.01.08. 059 ПЗ

МАКАРЕНКО ОЛЕКСІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ
2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УДК: 633.15:631.582(477.41)42)

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Декан
Агробіологічного факультету**

**Завідувач кафедри
землеробства та гербології**

_____ **Коваленко В.П.**
(Підпис) (Прізвище)

_____ **Танчик С.П.**
(Підпис) (Прізвище)

«__» _____ 2024р.

«__» _____ 2024р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Продуктивність кукурудзи на зерно за різних попередників у зоні Полісся
України»**

Спеціальність 201 Агрономія

Освітня програма Агрономія

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор _____ **Каленська С.М.**
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

доктор с.-г. наук, професор _____ Танчик С. П.
(науковий ступінь та вчене звання) (Підпис) (ПІБ)

Виконав

_____ Макаренко О. О.
(Підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ - 2024

РЕФЕРАТ

Олексій Олександрович Макаренко Продуктивність кукурудзи на зерно за різних попередників у зоні Полісся України (виконану за матеріалами СВ «Віра» Бобровицького району, Чернігівської області):магістер. кваліф. робота: спец. Агронія / Олексій Макаренко; НУБіП України; кафедра землеробства та гербології Національного університету біоресурсів і природокористування України; керівник Танчик С.П., д.с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН – Київ, 2024. – 51 с.

Анотація

Розміщення кукурудзи після кращих попередників сприяє поліпшенню водного режиму ґрунту, мобілізації поживних речовин, зменшенню забур'яненості посівів і, в кінцевому результаті, — досягненню стабільного рівня врожайності. За вирощування кукурудзи в Поліссі разом із агротермічними факторами винятково важлива роль належить умовам зволоження, які суттєво впливають на продуктивність культури. Добрими попередниками для кукурудзи на зерно в цій зоні є пшениця озима, зернобобові, ранні ярі зернові колосові, кукурудза на зерно, силос і зелений корм.

Збільшення та стабілізація виробництва зерна кукурудзи при зниженні витрат на її вирощування та підвищення рівня рентабельності можливе при освоєнні удосконалених технологій. Актуальність досліджень полягає в обґрунтування технології вирощування гібридів кукурудзи залежно від попередників задля забезпечення сталих врожаїв кукурудзи на зерно.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, попередник, урожайність

ЗМІСТ	
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури	5
1.1. Походження та поширення кукурудзи в Україні	5
1.2. Народногосподарське значення кукурудзи в Україні	8
1.3. Вплив попередників на формування врожаю кукурудзи	12
1.4. Ботанічна характеристика культури	16
1.5. Біологічні особливості кукурудзи	18
РОЗДІЛ 2. Мета, умови і методика проведення досліджень	21
2.1. Мета, завдання і об'єкти досліджень	21
2.2. Місце та умови проведення дослідів	23
2.3. Методика проведення дослідження	25
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1. Особливості технології вирощування кукурудзи	26
3.2. Вплив попередників на формування висоти рослин гібридів кукурудзи	27
3.3. Структура врожаю та урожайність гібридів кукурудзи залежно від попередників	29
РОЗДІЛ 4 Економічна оцінка результатів досліджень	32
РОЗДІЛ 5. Охорона праці	34
ВИСНОВКИ	38
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	40
ДОДАТКИ	50

ВСТУП

Людина з давніх-давен використовувала кукурудзу як харчову культуру. У багатьох країнах світу (Китай, Індія, Мексика, Україна, Грузія) із зерен кукурудзи виготовляють різноманітні традиційні національні хлібобулочні вироби: у Молдові, на Закарпатті та на півдні України — смачна мамалига, у Грузії — мчаді, що нагадує тістечка тощо.

Кукурудзяне борошно широко використовується в кондитерській промисловості для виробництва бісквітів, печива, запіканок. Із зерна виробляють харчові пластівці, повітряну кукурудзу, крупу. Крім того, за вмістом білка (12,5%) кукурудзяна крупа перевершує інші крупи (пшоняну, ячну, гречану).

Із зерна виробляють харчовий крохмаль, патоку, цукор, мед. Їдять незріле зерно, особливо цукрову кукурудзу, у вигляді варених качанів. Із зародків зерна добувають рослинну олію, яка є не тільки висококалорійним харчовим продуктом, але й має лікувальні властивості: містить лецитин, який знижує рівень холестерину в крові та запобігає атеросклерозу.

Кукурудзяне зерно використовується для виробництва різноманітних безалкогольних напоїв, непінного пива, етилового спирту, гліцерину, органічних кислот (молочної, лимонної, оцтової та ін.). Зі стебел і серцевини качанів виробляють папір, целюлозу, ацетон, метиловий спирт та ін. З маточок незрілих качанів готують відвари, які застосовують при гострих захворюваннях і хронічних запаленнях печінки, нирок, сечового міхура.

Вважається, що з кукурудзи виготовляють понад 300 різних продуктів, значна частина яких, у свою чергу, є сировиною для виробництва інших продуктів. Наприклад, із кукурудзяного сиропу виготовляють гуму, фарби, різні антисептики, розчинники нафти тощо.

Збільшення виробництва зерна кукурудзи при зниженні витрат на її вирощування і підвищення рівня рентабельності можливе при розробці нових ґрунтозахисних, вологоенергоресурсозберігаючих технологій, які передбачають ефективне використання кращих попередників для отримання максимальних

врожаїв культури. Розробка та впровадження у виробництво основних елементів цієї інноваційної технології, а саме вибору кращого попередника для гібридів кукурудзи присвячені наші дослідження, що і визначає їх актуальність.

Актуальність теми. Полягає в обґрунтування технології вирощування гібридів кукурудзи залежно від попередників задля забезпечення сталих врожаїв кукурудзи на зерно. Із-за високих цін на енергоносії важливого значення посідає розробка та удосконалення елементів технології вирощування польових культур. За останні роки кількість мінеральних добрив, які вносяться під кукурудзу та інші польові культури зменшилось, це тісно пов'язано з їх високою вартістю. Отже, виходячи з зазначеної позиції актуальним є дослідження, що направлені на підвищення урожайності кукурудзи на зерно за рахунок визначення кращого попередника. Зазначені питання недостатньо вивчені в умовах Чернігівської області. Проведено наукові дослідження щодо удосконалення технології вирощування кукурудзи на зерно.

Метою досліджень було встановити найкращого попередника який забезпечить найвищі показники продуктивності посівів кукурудзи.

Завдання роботи:

- рекомендувати виробництву гібрид кукурудзи та оптимальний попередник в умовах господарства;
- провести моніторинговий аналіз динаміки росту і розвитку гібридів кукурудзи; виявити закономірності формування врожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від попередників;
- встановити економічну ефективність та обсяги виробничих витрат вирощування гібридів

Предмет дослідження попередники для вирощування кукурудзи на зерно в умовах Чернігівській області.

Методи дослідження..

Практичне значення отриманих результатів.

Структура роботи. У роботі нараховується 51 сторінки друкованого тексту, а також вміщує 8 таблиць, 1 рисунок, 66 використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.2. Походження та поширення кукурудзи в Україні

Кукурудза є однією з найдавніших культур, яка походить з Центральної та Південної Америки. Тут її культивували ще 5-10 тисяч років тому це була основна продовольча культура для місцевого населення. У Європі кукурудза стала відома лише в кінці XV століття. У 1500 р. Х. Колумб привіз насіння до Севільї (Іспанія). Спочатку його вирощували як рідкісну декоративну рослину. Звідти вона потрапила до Португалії, Італії, а в 16 столітті - до Китаю, Індії та інших країн. В Україну кукурудза потрапила через Крим у XVII столітті і тривалий час не була поширена. За іншою версією, кукурудза прийшла з Молдови, поширилася на Одещині, поступово завойовуючи південь України [1, 2].

Кукурудза є однією з найпоширеніших культур у світовому рослинництві, займає третє місце після пшениці та рису. Найбільше кукурудзи вирощують у США – майже 30 мільйонів га, Китай - 26 млн га, Бразилія - 13 млн га, Мексика - 7,7 млн га, Індія - 6 млн га. В Європі посівні площі становлять 11,5 млн га, причому найбільше вирощується в Румунії — понад 3 млн га, Франція - 1,7 млн га, Угорщина 1,0 млн га [3, 4, 5].

У світі в 1993-1995 рр. зібрано 513 млн. грн. т зерна кукурудзи, що становить 26,9% світового виробництва зерна. За рахунок створення ранньостиглих гібридів зона вирощування кукурудзи розширюється на північ. Найбільше зерна кукурудзи виробляють у США та Китаї. Кукурудзу на силос у світі вирощують на площі більше 15 млн га

В Україні основні площі посівів кукурудзи на зерно - в Степу й Лісостепу, на силос і зелений корм – в усіх зонах. Оптимальні площі посівів кукурудзи на зерно і силос в Україні становить 3 млн га. В 2004 році відведено було під посів кукурудзи на зерно 2,1 млн га. В Європі посівна площа становить 11,5 млн га. [5].

За літературними даними виробництво кукурудзи в США у 2018/2019 роках становило 366,3 млн. т (32,6% від світового виробництва), середня

врожайність – 11,1 т / . В інших країнах виробництво кукурудзи у 2018/2019рр. було таким: Китай близько 257 млн. т, Бразилія 101 млн. т, ЄС 64 млн. т, Аргентина 51 млн. т та Україна 35,8 млн. т (6-е місце у світі).

В Україні кукурудза справді вважається царицею полів, оскільки її виробництво становить майже 50% від усіх зернових. Переважно вона вирощується в 9 областях країни: Вінницькій, Дніпропетровській, Київській, Кіровоградській, Полтавській, Сумській, Харківській, Черкаській та Чернігівській.

Кукурудза для України в останні роки була і залишається стратегічною культурою, яку вирощують практично у всіх регіонах, незалежно від кліматичних умов та розмірів господарств. Інколи вважають, що кукурудза досить проста у вирощуванні та невибаглива, але насправді для отримання високих і сталих врожаїв її таки потрібно вміти вирощувати і постійно вчитися в процесі [6, 7, 8].

Кукурудза є однією з основних сільськогосподарських культур в Україні протягом принаймні останнього десятиліття. Незважаючи на деякі коливання, загальною тенденцією було зростання врожаю зерна кукурудзи. За даними 2018 року посівна площа під кукурудзу на зерно становила 4564 тис. га (що складало майже 31% посівної площі під усі зернові та зернобобові культури), при цьому валовий збір досягнув 35,8 млн. т, а урожайність – 78,4 ц/га. Полтавська область лідирує серед інших регіонів України у виробництві кукурудзи (майже 4,9 млн. т у 2018 р.), дещо менше у 2018 р. зібрали у Чернігівській (3,8 млн. т) та Вінницькій областях (3,8 млн. т) [8, 9].

Зростання і підвищення попиту на кукурудзу, яка є не тільки одним з головних елементів кормів для тварин, але і сировиною для виробництва біоетанолу. Тому посівні площі культури з року в рік збільшуються. За останні роки врожайність кукурудзи в Лісостеповій зоні та на Поліссі значно зростає саме завдяки впровадженню нових високопродуктивних ранньостиглих та середньоранніх гібридів. Насамперед вони заслуговують на увагу тому, що

поєднують високу врожайність і стійкість до вилягання, комплексу хвороб і шкідників [5].

Перехід до нових форм господарювання в процесі реформування аграрного сектора нашої країни призвів до значних змін в агроценозах. Порушення сівозмін, мінімалізація обробітку ґрунту, зменшення обсягів внесення мінеральних і органічних добрив, обмеження застосування засобів захисту рослин та ряд інших причин господарського характеру призводять до виснаження ґрунтів, втрати здатності агросистем до саморегуляції. Внаслідок порушення цих заходів відбувається накопичення шкодо чинних організмів, в результаті чого зростають втрати врожаю [3, 4].

За останні 10 років площі посівів кукурудзи в Україні зросли більш ніж удвічі і становлять близько 5 млн. га. Водночас, за результатами наукових рекомендацій, оптимальна площа посіву кукурудзи на зерно та силос в Україні має бути в межах 3 млн. га.

1.2. Народногосподарське значення кукурудзи в Україні

Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20 % зерна кукурудзи, для технічних 15 — 20 %, на корм худобі 60 - 65 % [11].

У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою. Найбільш цінний корм — зерно кукурудзи, яке містить 9 — 12 % білків, 65 — 70 % вуглеводів, 4 — 8 % олії, 1,5 % мінеральних речовин. У 100 кг його міститься 134 корм. од., до 8 кг перетравного протеїну. У вигляді кормового борошна, висівок воно добре перетравлюється і засвоюється організмом тварин. При годівлі свиней особливо ціниться жовтозерна кукурудза, в 1 кг якої міститься від 3,2 до 9 мг каротину, або провітаміну А (у білозерної — до 1,1 мг), який значно підвищує їх продуктивність. Завдяки високій енергетичній поживності (100 кг сухого зерна забезпечує 1600 МДж обмінної енергії) воно є незамінним компонентом комбікормів. Використовують зерно на корм також силосуванням качанів у фазі молочно-воскової стиглості, яке за поживністю мало поступається зерну повної стиглості. Із подрібненого зерна вологістю близько 25 % разом з подрібненими стрижнями качанів виготовляють зерно-стрижневу кормову масу, яку закладають у траншею, трамбують і вкривають плівкою, а тільки з подрібненого зерна з такою самою вологістю — такий новий вид корму, як корнаж [12].

Виробництво зерна кукурудзи є важливою складовою всього зернового господарства України. Сучасне народногосподарське значення цієї культури, зокрема, забезпечення надійного зернофуражного балансу не має альтернативи. Кукурудза значною мірою визначає не тільки економічний стан тваринництва, а й зернової галузі в цілому.

Застосування дотепер інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, які спрямовані на максимальне використання засобів механізації, мінеральних добрив та високоінтенсивних сортів і гібридів, безсумнівно забезпечило зростання їх урожайності. Однак ці технології, створені методом «необмеженої інтенсифікації», ефективні лише за сприятливих умов вирощування, і перш за все, з точки зору вологозабезпеченості.

Проте підвищення вартості паливно-мастильних матеріалів і сільськогосподарських ресурсів призвело до значного зростання собівартості продукції. У сучасних умовах забезпечення функціонування аграрної галузі на застарілих технологічних принципах є економічно недоцільним [13,14].

У зв'язку зі створенням багатосистемного землеробства, а також появою певних агрокліматичних проблем раціонального використання сільськогосподарських ресурсів і технічних засобів механізації постає проблема розробки нових підходів до оптимізації та інтенсифікації технології вирощування сільськогосподарських культур.

Кукурудза — одна з найважливіших і найурожайніших сільськогосподарських культур. За продуктивністю вона перевищує найпоширеніші зернофуражні хліба і знаходить надзвичайно різноманітне застосування: дає цінні продукти харчування для людини, кращий за різноманітністю та поживністю корм для тварин, є дешевою сировиною для промисловості.

Ця культура практично не має відходів, оскільки використовує зерно, листя, стебла, стрижні зачатків і навіть її коріння. Цінні властивості кукурудзи були доведені протягом багатьох століть народами різних країн. Його по праву називають дивовижною скарбницею, золотим початком, чемпіоном зернових і кормових культур, рослиною необмежених можливостей [15].

Використання зерна кукурудзи в народному господарстві велике і різнобічне. Використовується як харчовий продукт і як цінна сировина для

комбікормової промисловості, з її зерна виготовляють близько 250 видів продукції [16].

Зерно кукурудзи є незамінним компонентом для виробництва комбікормів, цінною сировиною для харчової, медичної, мікробіологічної, хімічної промисловості та інших галузей народного господарства. Має високі кормові якості. За поживністю 1 кг зерна відповідає 1,3 к. од., тоді як у ячмені - 1,2, у вівса - 1,0 к.д. одиниця. В зерні міститься 65 – 70 % безазотистих екстракційних речовин, клітковини 2,0 %, 9,0 – 12,0 % білку, 3,9 – 8,0 % жиру, золи 1,5 %, крохмалю від 63,0 – 82,0 % [17].

Один кілограм силосу, виготовленого з усієї маси з початками (молочно-воскової стиглості), відповідає 0,25-0,32 кг поживних речовин. од і містить 1,5 – 2,7% перетравного протеїну, жирів – 0,6 – 0,8, безазотистих екстрактивних речовин – 9,0 – 12,0, золи 1,3 – 1,9% і порівняно з іншими кормами невелику кількість клітковини – 5,0 – 6,0%. Стигли стебла кукурудзи містять приблизно 5% білка, 2% жиру, 37-38% безазотистих екстрактів і 25% клітковини [18].

Як зазначали науковці, щонайбільш впливовими чинниками зниження врожайності кукурудзи при її вирощуванні в Україні є:

- необґрунтоване з агроекологічної точки зору розміщення даної культури у межах окремих агрокліматичних зон;
 - порушення всього комплексу технології вирощування або окремих її елементів;
 - низька конкурентоспроможність кукурудзи по відношенню до бур'янів та її висів на полях з найбільш шкідливими та коренепаростковими бур'янами [19, 20].

Важливим резервом підвищення врожайності зерна кукурудзи є також впровадження сучасних технологій, які можуть забезпечити використання новітніх досягнень селекції та насінництва, хімізацію та механізацію виробничих процесів на основі точного біологічного контролю стану та розвитку рослин [21].

Одним із факторів зростання врожайності зерна кукурудзи є регіональна спеціалізація та розміщення її виробництва. Цей принцип дає змогу найбільш повно використовувати біокліматичний потенціал окремих регіонів і зон, налагодити виробництво більш дешевої продукції хорошої якості. Стабільний приріст врожайності та покращення якості продукції можна забезпечити двома стратегічними шляхами: створенням і селекцією нових гібридів, удосконаленням існуючих технологій вирощування [22, 23]

Отже, кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних культур універсального призначення, але її врожайність і валовий збір необхідно стабілізувати за рахунок розміщення більшої частини площ у лісостеповій зоні та розробки прийомів агротехніки для цих умов.

1.3. Вплив попередників на формування врожаю кукурудзи

В останні роки спостерігається значний попит на зерно кукурудзи як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку. Це, в свою чергу, стимулює агроформування до значного збільшення посівних площ кукурудзи. Проте невиправдане їх збільшення призводить до небажаних наслідків – через неможливість забезпечити кукурудзу найкращими попередниками збільшується ріст забур'яненості посівів. В результаті знижується врожайність і збільшуються витрати на вирощування кукурудзи [11, 24, 25].

Важливою ланкою технологій вирощування зернових культур є сівозміна, яка впливає на елементи структури та врожайність досліджуваної культури. При розміщенні посівів кукурудзи після кращих попередників значно покращується фіто санітарний стан посівів і знижується потреба в застосуванні засобів захисту рослин [26, 27, 28].

Питанням вибору оптимальних попередників і основного обробітку ґрунту займалися багато вчених. Але навіть зараз це залишається вкрай дискусійним. Значні коливання показників забур'яненості посівів та врожайності кукурудзи в дослідженнях вітчизняних вчених М.С. Шевченко, О.М. Шевченка та М.С. Парлікокошко. За використання попередників кукурудзи та соняшнику, порівняно з озимою пшеницею, рівень забур'яненості посівів кукурудзи зростав у 1,8-2,4 рази. При цьому врожайність при повторних посівах знижувалась до 63 т/га, а після соняшнику до 57 т/га; при вирощуванні кукурудзи після озимої пшениці її урожайність становила 103 т/га [29].

Як свідчать численні дослідження, найкращими попередниками для кукурудзи в сівозмінах є озима пшениця, після якої ґрунт залишається родючим і незасміченим насінням бур'янів, зернобобові, картопля, баштанні та ранні зернові культури. Озиме жито очищає поле від ярих бур'янів.

Кукурудза як просапна і цінна кормова культура є хорошим попередником для зернових культур; при високій агротехніці підвищує культуру землеробства; на відміну від інших просапних культур, не призводить до суттєвого погіршення балансу органічних речовин у ґрунті [30, 31,32].

При вирощуванні кукурудзи підвищується родючість ґрунту: із поживними і залишеними кореневими рештками на одному гектарі вона залишає близько 14 т органічних речовин, під час мінералізації яких накопичується до 52,5 кг азоту, у ґрунті 12,8 кг фосфору та 79,1 – калію [33].

При вирощуванні кукурудзи за інтенсивною технологією після кукурудзи залишається добре очищене від бур'янів поле, поліпшується фізичний стан ґрунту, що сприяє накопиченню вологи [34].

За дослідженнями В.І. Олексенка засміченість посівів кукурудзи залежить від попередників та основного обробітку ґрунту. Так, найменша кількість бур'янів спостерігалась після цукрових буряків – 8,8 шт./м², що менше ніж після озимої пшениці на 13,7 %; і після ячменю – 27,9%; і майже в 2,0–2,5 рази нижча забур'яненість після кукурудзи на зерно [34,35].

Найкращим попередником для кукурудзи виявилася озима пшениця, яку вирощували на зерно як на удобреному, так і на неудобреному фоні. Запровадження мінімального обробітку ґрунту призвело до значного збільшення кількості бур'янів у посівах культури. Вважається, що серед зернових культур кукурудза є чи не найбільш еластичною культурою до агрофону. Тому за правильної агротехніки його можна вирощувати і в монокультурі, і в беззмінному посіві, і в сівозміні за широким спектром попередників. Водночас кукурудза дає відносно високі та стабільні врожаї протягом багатьох років [36].

За даними В.С. Цигова кукурудза за біологічними властивостями належить до культур, які найбільш економно використовують воду. Якщо озима пшениця, ячмінь і овес на виробництво одиниці сухої речовини витрачали 600-800 одиниць води, то кукурудза – лише 250-400 одиниць. Але, незважаючи на це, при відносно високому врожаї зерна і стебла на його формування витрачається значно більша кількість вологи, порівняно з іншими зерновими: від трьох до шести тисяч тонн на гектар посіву [37].

Тому в умовах нестійкого та недостатнього зволоження в лісостеповій зоні попередники під кукурудзу першочергово оцінюють за залишковими запасами

грунтової вологи. Хоча для попередників переважної більшості ярих культур, у тому числі зернових, цей критерій є необов'язковим [38, 39].

Серед найпоширеніших попередників кукурудзи є цукрові буряки які найбільше виснажують орний шар ґрунту. Тому запас вологи в ґрунті в більшості випадків залишається найменшим після цього попередника під час сівби кукурудзи. Запаси доступної вологи в півтораметровому шарі ґрунту під час сівби кукурудзи після озимої пшениці, гороху, кукурудзи на силос, зернових, кукурудзи – 215, 215, 222 і 219 мм відповідно; після цукрових буряків – лише 205 мм [40, 41].

З наведених даних видно, що найкращі умови для вологозабезпечення посівів мають повторний посів кукурудзи; згідно з якою на момент сівби кукурудзи запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0-100 см при її повторному обробітку були на 14 мм вищими порівняно з ланкою, де кукурудза була розміщена після озимої пшениці.

У районах достатнього зволоження в Лісостепу цукрові буряки є одними з найкращих попередників кукурудзи на зерно, а сама кукурудза, як і ярі зернові колосові, належить до групи допустимих попередників у всіх підзонах [42].

За даними науковців Ерастівської дослідної станції ДУ Інституту зернових культур НААН врожайність кукурудзи після ярого ячменю знижується до 32,7-33,7 т/га [43].

За даними науковців Красноградської дослідної станції ДУ Інститут зернового господарства НААН, кукурудза негативно реагувала на розміщення її після цукрових буряків і соняшнику, де її урожайність складала відповідно 30,9 і 30,0 ц/га. Тоді як після озимої пшениці урожайність кукурудзи була на 2,4-3,3 ц/га вищою. Якщо кукурудзу розміщували повторно, або вирощували беззмінно, то її урожайність складала відповідно 31,9 і 30,2 ц/га [44].

Таким чином, урожай незмінної кукурудзи практично не відрізнявся від її врожайності після цукрових буряків і соняшнику. За результатами досліджень різниця в урожайності кукурудзи після гороху, ячменю та цукрових буряків за

три роки досліджень не перевищувала 0,8-3,9 т/га. А при повторних посівах урожайність кукурудзи порівняно з перерахованими попередниками знизилася з 5,3 до 9,2 т/га.

Але, незважаючи на це, вирощування кукурудзи в повторних посівах рекомендовано значною кількістю науковці наукових установ Національної академії аграрних наук України. Таке розміщення кукурудзи рекомендовано науковцями ННЦ «Інститут землеробства НААН» та Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН для селянських або фермерських господарств [45].

Важливе значення при оцінці попередників кукурудзи має фітосанітарний стан посівів. У посівах кукурудзи після озимої пшениці та цукрових буряків у дослідях ДУ Інституту зернового господарства НААН (у середньому за 10 років) було 10,4 та 14,7 шт. за 1 м² відповідно. бур'янів Після попередника кукурудзи їх кількість зростає до 42,5 шт. або була більшою на 309 і 189% відповідно [46].

Науковці А.П.Царьов та Є.П. Денисов наголошують у своїх публікаціях про перевагу злакових бур'янів над дводольними в посівах кукурудзи [47].

На тип засміченості впливають способи сівби попередника під кукурудзу. Так, на думку А.М. Марущак [30], посіви кукурудзи мали нижчу забур'яненість після стерньових попередників (12,4-12,5 шт./м²) і вищу – після сплячих (26,6-32,4 шт./м²) [46].

Небажано розміщувати кукурудзу після багаторічних трав багаторічного вирощування, оскільки через велике поширення шкідників посіви будуть зрідженими. У зоні недостатнього зволоження кукурудзу на зерно не можна висівати після виснажуючих ґрунт культур: соняшнику, цукрових буряків, сорго, проса. Кукурудза витримує монокультуру, але при вирощуванні на зерно її врожайність знижується через три-чотири роки [39, 48].

1.4.Ботанічна характеристика культури

Коренева система кукурудзи мичкувата, сильнорозвинута, багатоярусна, має п'ять типів коріння. Зерно проростає одним зародковим корінцем, бічні зародкові корінці розгалужуються і разом з першим зародковим корінцем бічні корінці утворюють первинну (зародкову) кореневу систему. Вона особливо важлива в перші фази росту – до формування 6-8 листків [3, 11].

Епикотильні корені розвиваються на першому міжвузлі, вони ростуть горизонтально і не розгалужуються. Основну частину кореневої системи становить вузлове коріння, яке утворюється ярусами з підземних стеблових вузлів після появи на рослині 3-4 листків. Найбільшого розвитку це коріння досягає у фазі цвітіння кукурудзи. З нижніх надземних стеблових вузлів можуть розвиватися опірні, або повітряні корені. Основна маса коріння (до 60%) знаходиться в орному шарі ґрунту; окремі корені проникають у ґрунт на глибину до 3 м. Найкраще коренева система розвивається при щільності ґрунту 1,1-1,3 г/см [3, 11, 49].

Стебло кукурудзи міцне, виповнене. Має до 22 міжвузлів і більше, стільки ж листків. Листя великі, з широкими і довгими пластинами. Краї пластин ростуть швидше середини. В результаті листя стають хвилястими. Це збільшує їх площу поверхні. Листя розміщуються по черзі. Тому вони не затьмарюють один одного. Кількість листків залежить від групи стиглості гібрида. У ранньостиглих їх 10-12 до 40 у пізньостиглих.

Суцвіття кукурудзи бувають двох видів — волоть із чоловічими квітками та качан із жіночими. Волоть кукурудзи верхівкова, розпростерта на кінці центрального стебла. Іноді зустрічається на верхівках бічних пагонів - пасинків. Більшість бічних гілок першого порядку розташовані на осі волоті, рідше на двох-трьох нижніх гілках другого порядку. Колоски з чоловічими квітками розміщені вздовж кожної гілочки в два-чотири ряди, попарно; з яких один сидячий, інший на короткій ніжці. Колоски двоквіткові, квітки тичинкові. Мають широкі опушені плівчасті колосоподібні луски і тонкі м'які квіткові, між якими розташовані три тичинки з двогніздовими пиляками. У кожній добре

розвиненій волоті утворюється до 1-1,5 тис. квіток. Ці квітки за сприятливих умов зацвітають разом з жіночими квітками або на 2 – 4 дні раніше.

Суцвіття з жіночими квітками – качани – розвиваються з частини найактивніших пазушних бруньок стеблових листків. На стеблі утворюються здебільшого 1-2 качани, решта бруньок не розвиваються.

Качан розміщується на короткій ніжці (стебельці), покритій зовні обгортковими листками. Ці листки відрізняються від звичайних стеблових добре розвиненими піхвами і редукованими пластинками. Внутрішні листки обгортки тонкі, майже півчасті, світлі, зовнішні – товщі й зелені.

Основою качана є добре розвинений стрижень циліндричної або слабokonусоподібної форми, завдовжки 15–35 см.

Маса його становить 15–25% загальної маси качана. У комірках стрижня, які розміщуються поздовжніми рядами, розміщуються попарно колоски з жіночими квітками [3, 49].

Колоски качана мають м'ясисті (при висиханні – шкірясті) колоскові луски та ніжні тонкі – квіткові. У кожному колоску знаходиться дві квітки, але утворює зернівку лише одна – верхня; друга, нижня – безплідна. Розміщені попарно колоски формують дві зернівки; тому качани мають парну кількість рядів зерен – від 8 до 24 і більше.

Нормально розвинені жіночі квітки мають сформовані маточки. Вони, в свою чергу, складаються із зав'язі, довгого (до 40-50 см) ниткоподібного стовпчика і приймочки.

Тепла, волога, з легким вітром погода є сприятливою для запилення. У дощову погоду пилок змивається; надмірна сухість вбиває його. В таких умовах утворюється череззерниця.

Плід – зернівка. Стигле зерно кукурудзи складається з трьох основних частин: насінневої оболонки (перикарп) – 6%, ендосперму – 84% і зародка – 10%. Маса 1000 зерен у дрібнонасінних сортів 100-150 г, у крупнонасінних – 300-400 г. В середньому один качан має 500-600 зерен [11, 50].

1.5. Біологічні особливості кукурудзи

Вимоги до тепла. Кукурудза - теплолюбна культура. Мінімальна температура проростання насіння - 8-10°C, сходи з'являються за 10-12°C. При висіванні в холодний ґрунт (< 8°C) насіння проростає дуже повільно, набубнявіле насіння не сходить, різко знижується польова схожість. У фазі 2-3 листків витримує приморозки до -2°C. Сходи кукурудзи гинуть за -3°C. Небезпека повернення весняних приморозків в Україні існує і припадає один раз на 5-6 років. Якщо зниження температури (нижче -5°C) триває кілька годин, то кукурудза вимерзає незалежно від фази розвитку.

Перспективними є виведені селекціонерами біотиби кукурудзи, що здатні проростати за температури 5-6°C. Найменші ранні осінні приморозки пошкоджують листки і рослину в цілому.

Необхідно зазначити, що в останні роки, в зв'язку з поширенням кукурудзи у північні регіони, створено нові ранньостиглі гібриди. Вони відзначаються високою холодостійкістю. При зниженні температури інкрустоване насіння може лежати в ґрунті 25-30 днів і здатне прорости після потепління. У літній період вегетації за температури 14-15°C ріст рослин сповільнюється, а за 10°C вони не ростуть.

У фазах сходи - викидання волотей оптимальна температура для росту і розвитку - 20-23°C. До появи генеративних органів підвищення температури до 25-30°C не шкодить кукурудзі. У фазі цвітіння підвищення температури понад 25°C негативно впливає на запліднення рослин. Максимальна температура, за якої припиняється ріст кукурудзи, становить 45-47°C [3, 11,50].

Сума активних температур (табл. 2.1), за яких досягають ранньостиглі гібриди, становить 2100-2200°, середньоранні і середньостиглі - 2400-2600°, середньопізні - 2800 і пізньостиглі - 2900-3000.

Таблиця 2.1.

Поділ гібридів за групами стиглості за класифікацією ФАО [50].

Група стиглості	Сума активних температур	Сума ефективних температур	Число ФАО	Вегетаційний період, днів	Кількість листків
Дуже ранньостиглі	2100	850-900	100-149	80-90	10-12
Ранньостиглі	2200	900-1000	150-199	90-100	12-14
Середньоранні	2400	1100	200-299	100-115	14-16
Середньостиглі	2600	1150	300-399	115-120	17-18
Середньопізні	2800	1200	400-499	120-130	19-20
Пізньостиглі	2900-3000	1250-1300	500-599	135-140	21-23
Дуже пізньостиглі	більше 3000	більше 1350	більше 600	більше 140	більше 23

Вимоги до вологи. Кукурудза належить до посухостійких культур. Завдяки сильному розвитку кореневої системи, вона використовує вологу з більшої площі і глибших горизонтів ґрунту. На формування одиниці сухої речовини вона витрачає води в два рази менше, ніж пшениця. Транспіраційний коефіцієнт 250. Проте високі врожаї зеленої маси і зерна, спричинюють більшу потребу у воді, ніж у зернових культур. За вегетаційний період кукурудза потребує 450-600 мм опадів. 1 мм опадів дає можливість одержати 20 кг зерна на 1 га.

Кукурудза менш вимоглива до вологи у першій половині вегетації. До формування 7-8-го листка випадки нестачі вологи для росту кукурудзи майже не спостерігаються. Найбільше вологи для рослин потрібно за 10 днів до викидання волотей, коли йде інтенсивний ріст стебла (добовий приріст може досягати 10-14 см) і нагромаджуються сухі речовини. На цей критичний період припадає 40-50% загального водоспоживання. Через 20 днів після викидання волотей потреба у волозі зменшується. Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади у другій половині літа.

Кукурудза погано переносить перезволоження ґрунту, різко зменшуючи врожайність. Через нестачу кисню у перезволоженому ґрунті сповільнюється надходження фосфору в корені, що погіршує білковий обмін.

Вимоги до світла. Кукурудза - світлолюбна рослина короткого дня. Погано переносить затінення. У надмірно загущених посівах розвиток рослин затримується, зернова продуктивність зменшується.

Рослини швидше вегетують при 8-9-годинному світловому дні. При тривалості дня 12-14 год. зтягуються строки дозрівання кукурудзи. Вона потребує більше сонячної енергії, ніж інші зернові.

Вимоги до ґрунту. Високі врожаї кукурудза дає на чистих, добре аерованих ґрунтах з глибоким гумусним шаром. Вона середньо вимоглива до родючості ґрунту, за правильного обробітку ґрунту та удобрення добре росте на більшості типів ґрунтів.

Оптимальна реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабо-кисла (рН 5,5-7,0). Малопридатні для вирощування кукурудзи холодні, заболочені, кислі, важкі глинисті, засолені та торфові[3, 50] .

РОЗДІЛ 2

2.1. Мета, умови і методика проведення досліджень

2.1. Мета, завдання і об'єкти досліджень

Метою досліджень встановити найкращого попередника який забезпечить найвищі показники продуктивності посівів гібридів кукурудзи.

Об'єкт дослідження – гібриди, процеси росту, розвитку та формування врожаю зерна кукурудзи залежно попередників та гібриду.

Гібрид кукурудзи Оржиця 237 МВ – середньоранній гібрид (ФАО 230). Внесений до Реєстру сортів України з 2010 року.

Гібрид належить до зернового напрямку використання.

Рослини високорослі, заввишки 250–260 см. Мають достатню стійкість до ламкості стебла. Качан завдовжки 20–21 см, має 16–18 рядів зерен, а відповідно зерен в ряду 34–36, стрижень червоного кольору. Маса тисячі зерен становить 280–290 г. Рекомендований для вирощування в усіх зонах України. Потенційна урожайність гібриду за роки досліджень становить 11,0– 12,0 т/га.



Рис. 1.1. Посів кукурудзи гібрид Оржиця 237 МВ (фото оригінал).

Гібрид кукурудзи ДН Патріот - ранньостиглий(ФАО 190), холодостійкий гібрид на зерно селекції Інституту зернових культур. Внесений до Реєстру сортів України з 2017 року. Новий трилінійний гібрид кукурудзи Патріот об'єднує всі сучасні досягнення українських селекціонерів. Відмітна риса гібрида кукурудзи Патріот - висока врожайність зерна в комплексі з високою холодостійкістю і ремонтантні. Гібрид має швидкий стартовий ріст, тому підійде навіть для пізнього посіву. Характеристика та опис гібрида кукурудзи ДН Патріот від виробника. Висота рослини 230-240 см. Початок циліндричної форми, зерно кременисто-зубоподібне. Стійкий до посухи і вилягання. Районований для вирощування в усіх кліматичних зонах країни. Потенційна врожайність гібрида кукурудзи ДН Патріот - 11,5 т / га, вихід зерна 80%. Рекомендована густина посіву від 60 до 80 тис шт / га [51].



Рис.1. 2. Посів кукурудзи гібрид ДН Патріот (фото оригінал)

2.2. Місце та умови проведення дослідів

СВ «Віра» розташоване в селі Петрівка, Бобровицького району, Чернігівської області на відстані 140 км від обласного центру м. Чернігова.

Вилугувані чорноземи сформувалися на знижених ділянках. За механічним складом чорноземи типові і вилугувані — це легкосуглинкові ґрунти [52]. В розораних чорноземах вміст гумусу коливається від 2,7 до 3,7 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або близька до нейтральної (рН 6,0-6,5) (табл.2.2). Ці ґрунти мають зернисту структуру, сприятливі водно-повітряні властивості. Всі вказані особливості цих ґрунтів є умовою їх високої родючості. При правильному застосуванні агротехнічних заходів вони дають високі врожаї озимої пшениці, кукурудзи, цукрових буряків та інших районованих сільськогосподарських культур.

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика ґрунтів

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 ₂	K ₂ O ₂		
Чорнозем типовий	0-20	2,7-3,7	8,0	11,8	13,1	1,23	6,0-6,5

В розміщенні гумусу спостерігається поступове зменшення його кількості з глибиною, що підкреслює зв'язок гумусоутворення з розподіленням корневих систем трав'янистої рослинності. Гумус відмічається переважанням гумусових кислот, домінуванням фракцій, пов'язаних з кальцієм.

Клімат помірно - континентальний, що характеризується недостатнім зволоженням за місяцями вегетації польових культур. Середня температура повітря за рік складає 10,5 °С, а середня за рік сума опадів – 540 мм (Додаток А). Опади (68 % річної суми) в основному випадають в теплий період року (квітень – жовтень), але мають зливовий характер, що знижує ефективність їх

використання культурними рослинами. Періоду за температурними показниками повітря вище + 10 °С становить 175–180 днів (Додаток Б.). Сума ефективних для рослин температур становить 3000–3100°С, опадів за цей період випадає 260–270 мм. Бувають дуже жаркі роки, що є несприятливими для польових культур. Це пов'язано з особливостями погодних умов, а саме відсутністю опадів, що викликає різке зниження показника вологості повітря та в подальшому викликає суховії. Період без морозів становить від 177 до 187 днів. Перші восени приморозки бувають у середині жовтня, а останні навесні – у кінці травня.

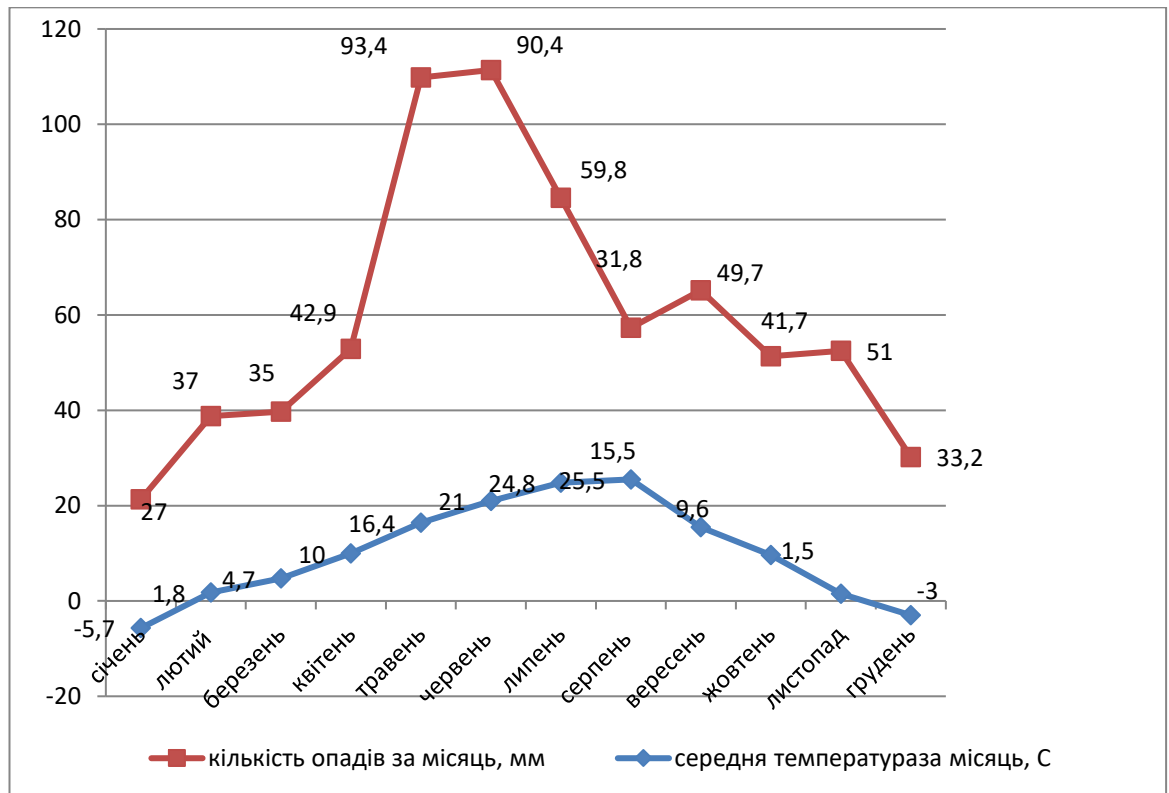


Рис. 2.1 Середня температура та кількість опадів за вегетаційний період 2023-2024 р.р.

На початку весни буває стрімке підвищення температури. Вже у першій декаді березня показники температури повітря перевищують норму на 4,4 °С, а у третій декаді – на 4,8 °С. Жаркими бувають липень та серпень. Інколи максимальна температура атмосферного повітря збільшується до 37–39 °С.

Дефіцит вологи на початку вегетації пшениці озимої, спекотна погода у

червні – липні негативно впливають на процеси формування врожаю кукурудзи.

У СВ «Віра» вирощують такі культури як пшениця озима, ячмінь ярий та озимий, кукурудза, цукрові буряки, соняшник.

За використанням кращих попередників сільськогосподарських культур слідкують у господарстві, використовуючи лише кращі попередники. Такі агротехнічні заходи забезпечують високі сталі врожаї польових культур.

2.3. Методика проведення дослідження

Польові дослідження по визначенню впливу попередників на формування урожайності кукурудзи були проведені у 2023-2024 роках в умовах СВ «Віра» Бобровицького району, Чернігівської області. Господарство має 1,5 тис. га ріллі напрямок – рослинницький, вирощує зернові та зернобобові культури. Польові дослідження були проведені у 2023-2024 рр. Дослідження проводились за загальноприйнятими методиками [53, 54, 55], відповідно за програмою досліджень було передбачено дослідити вплив попередників на урожайність кукурудзи.

Площа облікової ділянки становила – 120 м²

Схема досліду:

Гібриди:

1. ДН Патріот
2. Оржиця 237 МВ

Попередники:

Пшениця озима

Ячмінь ярий

Цукрові буряки

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості технології вирощування кукурудзи

Основний обробіток ґрунту під кукурудзу краще проводити одразу після збирання попередника. Оптимально — влітку або на початку осені. У будь-якому разі, чим раніше проведено основний обробіток ґрунту, тим краще. Після попередника – цукрові буряк проводять дискування в два сліди на глибину 6–8 см і також з подальшою оранкою на глибину 23–25 см. Навесні проводять боронування, а після появи бур'янів глибоку культивуацію, вирівнюючи ґрунт на глибину 10–12 см.

Передпосівну культивуацію проводять на глибину 6–8 см. Сіяли їх агрегатом УПС-8 з трактором МТЗ-82.1. Норму висіву встановлювали згідно з рекомендаціями гібридів, виходячи з передзбиральної густоти рослин 50–55 тис./га. Після сівби вносять ґрунтові гербіциди для знищення бур'янів, під час вегетаційного періоду застосовують два міжрядних обробітки ґрунту на глибину (6–8 см, та 8–10 см). Дослідні ділянки (облікові) збирали вручні з подальшим зважуванням зерна у качанах і обмолотом качанів для визначення урожайності культури в зерні.

Спостереження в польовому досліді:

- фенологічні обліки проводили відповідно до етапів органогенезу та фази росту і розвитку кукурудзи згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур».

- визначення густоти рослин кукурудзи проводили два рази за вегетаційний період, перший – після повних сходів культури, другий перед збиранням дослідних ділянок;

- площу поверхні листків проводили у фазі цвітіння кукурудзи за допомогою вимірювань лінійних розмірів листків з подальшим їх множенням довжину на ширину та на коефіцієнт 0,75.

Облік урожайності дослідних ділянок проводився на кожному варіанті поділяночно. Після збирання кукурудзи урожайність перераховувалась на

стандартну вологість культури 14%.

Після визначення усіх складових розраховувалась економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від попередника

3.2. Вплив попередників на формування висоти рослин гібридів кукурудзи

Ознакою, що визначає рівень розвитку культури, вплив досліджуваних факторів на ростові процеси, є висота рослин. За даними науковців, висота рослин кукурудзи за різних попередників (соя, кукурудза та соняшник) за традиційного обробітку була в середньому на 22,6% вищою, ніж за прямої сівби. Найкращі показники отримано у варіантах першого строку сівби за всіма попередниками за традиційної системи – 228–233 см. За прямої сівби найменша висота рослин становила 165–171 см у всіх попередників на третій строк сівби [32].

Під час наших досліджень висоту рослин встановлювали у фазі повного викидання волоті. Показник висота рослин безпосередньо залежить від біологічних і морфологічних особливостей гібриду.

У фазі цвітіння качана відмінності між дослідними варіантами виглядали досить переконливо. Рослини обох досліджуваних гібридів були найвищими після попередника озимої пшениці відповідно – 260 см у гібрида ДН Патріот у та 235 см у гібрида Оржиця 237 МВ. При розміщенні кукурудзи після ячменю ярого та буряків цукрових висота рослин була нижчав обох гібридів, але найнижчі рослини кукурудзи відмічалися після попередника буряки цукрові.

Серед факторів, які істотно впливають на врожайність і якість збирання кукурудзи на зерно, має висота прикріплення качанів.

За роки досліджень було визначено, що найвища висота кріплення качанів була відмічена на обох гібридах по попереднику пшениця озима відповідно у 2023 році ДН Патріот 90 см, Оржиця 237 МВ - 92 см та в 2024 році ДН Патріот 88 см, Оржиця 237 МВ - 90 см (табл.3.3)

Таблиця 3.3.

Показники гібридів кукурудзи залежно від попередника, 2023 р.

Назва гібриду	Попередник	Висота рослини фази викидання волотей, см	Висота прикріплення качана на рослині, см	Діаметр стебла, мм
ДН	Пшениця озима	260	90	23,5
Патріот	Ячмінь ярий	256	85	22,4
	Цукрові буряки	246	79	21,6
Оржиця 237 МВ	Пшениця озима	235	92	20,5
	Ячмінь ярий	230	90	20,0
	Цукрові буряки	228	88	19,8

Важливим показником росту та ступеню розвитку рослин є товщина стебла за результатами проведених досліджень встановлено, що при розміщенні кукурудзи після гірших попередників зменшується діаметр стебла рослин, так у рослин гібридів ДН Патріот та Оржиця 237 МВ найгрубіші стебла були після попередника пшениці озимої відповідно 23,5 см та 20,5 см, а найтонші стебла відмічалися в обох гібридів після попередника буряки цукрові - 21,6 см та 19,8 см.

Таблиця 3.4.

Показники гібридів кукурудзи залежно від попередника, 2024 р.

Назва гібриду	Попередник	Висота рослини фази викидання волотей, см	Висота прикріплення качана на рослині, см	Діаметр стебла, мм
ДН	Пшениця озима	258	88	21,4
Патріот	Ячмінь ярий	252	83	20,3
	Цукрові буряки	242	77	19,6

Оржиця 237 МВ	Пшениця озима	231	90	18,3
	Ячмінь ярий	226	88	18,0
	Цукрові буряки	224	86	17,8

Відповідна тенденція відмічалася і в 2024 році (табл.3.4) найкращі та найвищі показники були після попередника пшениця озима в обох гібридів ДН Патріот та Оржиця 237 МВ, а найменші після попередника буряки цукрові.

Отже, найвищої висоти досягли рослини гібридів кукурудзи ДН Патріот та Оржиця 237 МВ, після кращого для культури попередника пшениці озимої.

3.3.Структура врожаю та урожайність гібридів кукурудзи залежно від попередників

За результатами проведених польових досліджень продуктивність обох гібридів кукурудзи залежала не тільки від біологічних особливостей, а більшою мірою змінювалась під впливом попередника. Встановлено, що показник який безпосередньо впливає на урожайність культури – «кількість качанів на 100 рослин» найвищі свої кількісні значення (табл.3.5.) в досліджуваних гібридів ДН Патріот та Оржиця 237 МВ формувалися після пшениці озимої, відповідно 97,5 шт. та 95 шт. качанів на 100 рослинах.

Встановлено зменшення показників індивідуальної продуктивності після попередника ячмінь ярий, так, у гібриду ДН Патріот - 95 шт. качанів на 100 рослинах, так як у гібриду Оржиця 237 МВ - 91 шт. кількість качанів. На дослідних ділянках після попередника цукрові буряки відмічалася найменша кількість качанів на 100 рослинах на обох гібридах гібридів ДН Патріот та Оржиця 237 МВ, відповідно 91,0 шт. та 89,5 шт. качанів на 100 рослинах.

Таблиця 3.5.

Показники продуктивність кукурудзи залежно від попередників, 2023 р.

Гібрид	Попередник	Кількість качанів шт./100 рослин		
		2023 р.	2024 р.	Середнє
ДН Патріот	Пшениця озима	98	97	97,5
	Ячмінь ярий	95	95	95,0
	Цукрові буряки	92	90	91,0
Оржиця 237 МВ	Пшениця озима	96	94	95,0
	Ячмінь ярий	92	90	91,0
	Цукрові буряки	90	89	89,5

За результатами досліджень виявлено значний вплив попередників на формування кількісних показників елементів структури врожаю кукурудзи. Встановлено, при розміщенні після кращого попередника – пшениці озимої, середня довжина качана гібриду ДН Патріот становила 22,3 см, а діаметр 5 см, а у гібриду Оржиця 237 МВ – 21,9 см та 5 см відповідно (табл. 3.6). В результаті досліджень встановлено закономірність зменшення маси качана залежно від попередника та гібриду. Дослідженнями було підтверджено, що на вихід зерна з качана впливає не тільки маса тисячі зерен, а і озерненість. Найбільшу кількість зерна обидва досліджувані гібриди утворювали після попередника пшениця озима.

Таблиця 3.6.

Структура врожаю гібридів кукурудзи залежно від попередника, середнє за 2023-2024 рр.

Гібрид	Попередник	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Кількість зерен на качані, шт.	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
ДН	Пшениця	22,3	5,0	529,4	137,6	260

Патріот	озима					
	Ячмінь ярий	21,7	4,8	515,8	132,0	256
	Цукрові буряки	18,6	4,2	508,3	125,0	246
Оржиця 237 МВ	Пшениця озима	21,9	5,0	535,9	133,4	249
	Ячмінь ярий	20,5	4,6	529,7	126,0	238
	Цукрові буряки	20,3	4,4	518,2	119,1	230

У результаті досліджень встановлено, що залежно від гібриду та попередника змінювалась урожайність зерна кукурудзи. Найвища урожайність зерна відмічалася в гібриду ДН Патріот після попередника пшениця озима та в середньому за роки досліджень становила 5,86 т/га. У гібриду Оржиця 237 МВ найвища врожайність була отримана також після пшениці озимої 5,10 т/га.

У табл. 3.7 представлені дані щодо врожайності кукурудзи на зерно в залежності від попередників.

Таблиця 3.7.

**Урожайність кукурудзи на зерно залежно від попередників,
(середнє за 2023-2024 рр.)**

Варіант досліджу	Урожайність, т.га, за роками		Середня урожайність, т.га
	2023	2024	
Гібрид ДН Патріот			
Пшениця озима	5,23	6,50	5,86
Ячмінь ярий	4,90	6,23	5,56
Цукрові буряки	4,67	5,14	4,90
Гібрид Оржиця 237 МВ			
Пшениця озима	5,15	5,05	5,10
Ячмінь ярий	4,96	5,01	5,0
Цукрові буряки	4,36	4,92	4,64

Найвища урожайність відмічалася у гібридів ДН Патріот 5,86, Оржиця 237 МВ 5,1т.га по попереднику озима пшениця.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Господарську ефективність застосування різних попередників для кукурудзи визначали шляхом порівнювання результатів польових дослідів на основі таких показників: вихід продукції з одиниці площі, вихід чистого доходу та рівень рентабельності. Для економічної оцінки використовували наступні показники: умовно чистий прибуток, грн. з 1 га, собівартість та рентабельність виробництва 1 ц зерна. Як видно з даних табл. 4.8, період 2023–2024 років був сприятливий в економічному аспекті для вирощування кукурудзи досліджуваних гібридів, про що свідчить рівень її рентабельності. Оцінку економічної доцільності застосування досліджуваних елементів технології при вирощуванні гібридів кукурудзи проводили відповідно цін на матеріально-технічні ресурси та продукцію 2020–2021 маркетингового року.

Економічна доцільність вирощування гібрид кукурудзи ДН Патріот в умовах господарства СВ «Віра».

Аналізуючи дані таблиці, можна дійти висновку, що вирощування обох досліджуваних гібридів після озимої пшениці забезпечує найкращі показники врожайності культури. Так, урожайність по попереднику озимої пшениці у гібрида ДН Патріот перевищила урожайність Оржиці 237 МВ на 0,76 т/га.

Таблиця 4. 8

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників, середнє за роки досліджень 2023-2024 рр.

Показник	Гібрид					
	ДН Патріот			Оржиця 237 МВ		
	Пшениця озима	Ячмінь ярий	Цукрові буряки	Пшениця озима	Ячмінь ярий	Цукрові буряки
Врожайність, т/га	5,86	5,56	4,90	5,10	5,0	4,64
Ціна 1 т насіння, грн	6700	6700	6700	6700	6700	6700
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	39262	37252	32830	34170	33500	31088
Виробничі витрати на 1 га, грн	18450	18375	18460	18450	18375	18460
Собівартість 1 т, грн	3148,5	3304,9	3767,3	3617,7	3675,0	3978,4
Умовний чистий прибуток, 1га грн.	20812	18877	14370	15720	15125	12628
Рівень рентабельності, %	112,8	102,7	77,8	85,2	82,3	68,4

Отже, за врожайністю гібридів кукурудзи, а також за показниками ефективності виробництва найбільш ефективним є висів досліджуваних гібридів після озимої пшениці. Найвищий рівень рентабельності після озимої пшениці у гібрида ДН Патріот – 112,8 %, у гібрида Оржиця – 237 МВт після того ж попередника – 82,2%.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Безпека праці — умови праці на об'єктах матеріального виробництва, зокрема промисловості, транспорту тощо, що виключають вплив небезпечних і шкідливих факторів на працюючих. Безпека праці підтримується шляхом виконання комплексу заходів щодо запобігання травматизму, захворювань і аварій.

Вимоги безпеки до виробничого обладнання та організації робочих місць визначено Правилами охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240 [68, 69].

Організація виробничих процесів у малих фермерських господарствах суттєво відрізняється від організації виробництва у великих сільськогосподарських підприємствах та агрохолдингах. Це пояснюється порівняно невеликими площами оброблюваних земель і малою кількістю робітників.

Працівники фермерських господарств із мінімальною кількістю сільськогосподарської техніки та устаткування виконують увесь цикл технологічних робіт у сільському господарстві: обробіток ґрунту, посів, догляд за посівами, обробіток агрохімікатами та пестицидами, збір врожаю, вантажно-розвантажувальні роботи, заготівля та зберігання кормів.

Зазвичай один працівник суміщає декілька професій та спеціальностей, наприклад: механізатор, слюсар, зварник тощо. Обсяг робіт, що виконуються, та їх сезонний характер спонукають голову фермерського господарства до мінімізації затрат на охорону праці й на утримання найманих працівників.

Проте, виробнича необхідність, пов'язана із залученням до робіт невідготовленого персоналу, часто призводить до нещасних випадків на виробництві. Тож власникам малих сільгоспідприємств треба ретельно ставитись до безпеки свого персоналу. Адже відповідно до Кодексу законів про працю саме вони мають забезпечувати безпечні та нешкідливі умови праці [69, 70].

Діяльність фермерських господарств повинна базуватися на Кодексі законів про працю України, Господарському кодексі України, Законах України “Про охорону праці”, “Про фермерське господарство”, “Про пестициди і агрохімікати”, “Про пожежну безпеку”, “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” та низки інших чинних законодавчих нормативно-правових актів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності в сільському господарстві.

Одним із основних законодавчих нормативно-правових актів, що безпосередньо регулюють організацію охорони праці у фермерських господарствах, є “Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві”. Відповідно до цих правил систему організації охорони праці у фермерських господарствах слід розділити на декілька складових:

- вимоги безпеки до виробничого обладнання та організації робочих місць;
- безпека праці під час експлуатації сільськогосподарської техніки;
- поводження з мінеральними добривами та пестицидами, їх зберігання та використання;
- вимоги безпеки під час обробітку ґрунту, сівби й догляду за посівами під час збирання та зберігання продукції рослинництва;
- безпека праці під час збирання та заготівлі соломи, сіна, сінажу й силосу;
- вимоги безпеки під час одержання продукції тваринництва, правила поводження з тваринами;
- пожежна безпека та робота з електроприладами.

Документи, які в обов'язковому порядку і мають бути у фермерського господарства: - інструкції з охорони праці, посадові інструкції, правила внутрішнього трудового розпорядку;

- положення, переліки, інструкції та інші акти з охорони праці, що діють у межах господарства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці;
- порядок і графік проведення навчань та перевірки знань з питань охорони праці працівників та спеціалістів.

Залежно від наявної матеріально-технічної бази керівник фермерського господарства повинен отримати в територіальних органах Держпраці дозвільні документи або задекларувати роботи підвищеної небезпеки [68, 69, 70].

До основних обов'язків керівника належить:

- забезпечення фінансування й організації проведення попереднього (під час прийняття на роботу) та періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі;
- забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами.

Незалежно від обсягу виробництва та кількості працюючих керівник фермерського господарства повинен усвідомлювати необхідність створення безпечних та не шкідливих умов праці для попередження виробничого травматизму й професійних захворювань у порядку встановленому чинним законодавством, а у разі настання нещасного випадку чи професійного захворювання – керуватись Постановою КМУ №337 від 17.04.2019 року[70].

Дослідження стану охорони праці в господарстві СВ «Віра Організація охорони праці в СВ «Віра» базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується Конституцією України, а також обов'язковому порядку Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі.

У господарстві СВ «Віра» за стан охорони праці відповідає керівник (директор). Він забезпечує проведення необхідних попереджуваних та профілактичних заходів, виконання роботи відповідно до чинних вимог з охорони праці. Слідкує за належним утриманням сільськогосподарської техніки, обладнання та устаткування. Постійно працює над забезпеченням щодо усунення причин, які призводять до нещасних випадків на виробництві, отримання професійних захворювань, а також здійснює постійний контроль за додержанням працівником інструкції технологічних процесів та правил дій під час використання засобів індивідуального захисту. За необхідності вживає усі необхідні заходи для допомоги робітникам, що потерпіли.

Директор забезпечує безпосередньо функціонування системи ефективного управління охороною праці:

- створює необхідні служби і відповідними документами призначає відповідальних осіб, які забезпечують ефективні рішення з питань охорони праці, а також затверджує інструкції про обов'язки відповідальних осіб, права та контролює їх додержання;

- разом із працівниками розробляє та реалізує комплексні заходи, що направлені на досягнення визначених нормативів та підвищення відповідного рівня з охорони праці;

- забезпечує виконання усіх передбачених законом необхідних профілактичних заходів залежно від обставин;

- впроваджує сучасні інноваційні технології, досягнення технічного прогресу, впроваджує більш широко механізацію та автоматизацію виробництва тощо.

Виходячи з відповідності до стандартним Типовим положенням про навчальний процес та перевірку знань і вмінь з питань охорони праці в сільськогосподарському господарстві встановлено види навчального процесу з охорони праці працівників. Своєчасність проведення процесу навчання з охорони праці контролює керівник господарства.

ВИСНОВКИ

Для підвищення продуктивності виробництва рослинницької продукції за результатами проведених польових досліджень встановлено особливості онтогенезу рослин і формування урожайності гібридів кукурудзи в залежності від попередника. Найвища урожайність гібриду кукурудзи ДН Патріот (5,86 т/га) під час досліджень була сформована при розміщенні досліджуваної культури по попереднику пшениця озима. Гібриди ДН Патріот та Оржиця 237 МВ практично однаково реагують на різні попередники. Обидва досліджувані гібриди більш повно розкривають свій потенціал після пшениці озимої.

Економічно доцільно вирощувати гібриди Оржиця 237 МВ та ДН Патріот після пшениці озимої. Найвищий рівень рентабельності у гібриду ДН Патріот при вирощуванні його після пшениці озимої склав 112,8 %, а гібриду Оржиця 237 МВ 85,2 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах СВ «Віра» для отримання високого врожаю зерна кукурудзи необхідно:

1. Досліджувані гібриди кукурудзи ДН Патріот та Оржиця 237 МВ вирощувати по попереднику пшениця озима.
2. Для більш повної реалізації потенціалу рослин та отримання найкращого рівня рентабельності на рівні 112,8 % кукурудзи перевагу при вирощуванні культури віддавати гібриду ДН Патріот.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Попова М.М. Продуктивність сівозмін в залежності від насичення їх зерновими культурами / М.М. Попова // Зб. наук. праць Миколаївської ДСГДС. К.: БМТ, 1999. С. 228-231.
2. <https://agrosience.com.ua/plant/istoriya-ta-poshyrennya-kukurudzy>
3. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е видання. – К.: Центр навчальної літератури, – 2004. – С. 808.
4. Степаненко Т. Кукурудза / Т. Степаненко // Пропозиція. – 2004. - № 5. – С. 20-22.
5. Надточаєв Н. Ф. Світові тенденції виробництва зерна кукурудзи/ Н. Ф. Надточаєв, Д. Н. Володькин / Земляробства і ахова раслін. № 6 (61) 2008. - С. 30-33.
6. World Agricultural Production, USDA Reports
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>
7. Вирощування кукурудзи: <https://superagronom.com/articles/367-viroshchuvannya-kukurudzi-povna-tehnologiya>
8. Технологія вирощування кукурудзи на зерно
https://aopplatforma.com/blog/tekhnologiya-viroshchuvannya-kukuruzi-na-zerno?srsltid=AfmBOooCzZ3UWgd6jEnbVHtvuzZM8X_qjfkNpqgx-PFOcZIK09maeBZd
9. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання / Під загальною редакцією Д. Шпаара. – К.: Альфа-стевія ЛТД – 2009. – 396 с.
10. Рослинництво України 2018. Статистичний збірник Державної служби статистики України, 2019 <http://www.ukrstat.gov.ua/>
11. Лихочвор В, Петриченко П. Іващук, О.Корнійчук / Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських рослин/ За редакцією В.В. Лихочвора, Петриченко В.Ф. – 3-є вид., виправ., допов. –Львів: НВФ «Українські технології», 2010. -1088 с.
12. <https://buklib.net/books/30131/>

13. Бикін А.В. Тарасенко О.В. Вологозабезпечення рослин кукурудзи за внесення мінеральних добрив і прямої сівби. Наук. пр. Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 22. С. 133–137.
14. Блюм Я.Б., Гелетуха Г.Г., Григорюк І.П., Дубровін В.О., Ємець А.І., Забарний Г.М., Калетнік Г.М., Мельничук М.Д., Мироненко В.Г., Рахметов Д.Б., Циганков С.П. Новітні технології біоенергоконверсії: Монографія. К.: «Аграр Медіа Груп», 2010. 326 с.
15. Паламарчук В.Д., Дідур І.М., Колісник О.М., Алексеєв О.О. Аспекти сучасної технології вирощування висококрохмальної кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного. Вінниця: Видавництво «Друк». 2020. 536 с.
16. Заболотний О. І., Заболотна А. В., Леонтюк І. Б., Розборська Л. В., Голодрига О. В. Рівень забур'яненості та висота рослин кукурудзи при застосуванні гербіциду Еталон. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2017. Вип. 90 (1). С. 179-188.
17. Паламарчук В.Д., Климчук О.В., Поліщук І.С. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур. Навч. посіб. Вінниця. Данилюк В.Г. 2010. 633 с
18. Пастернак О. Перспективи кукурудзи в Україні. Агробізнес сьогодні. К. 2015. №7 (23.). С. 24-29
19. Дідур І.М. Циганський В.І. Формування зернової продуктивності кукурудзи залежно від застосування мікробіологічного добрива Граунфікс в умовах Лісостепу правобережного. Сільське господарство та лісівництво. №7 (том 1). Вінниця. 2017. С. 70-77.
20. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Загальна гербологія. К. Фенікс. 2019. 752 с
21. Бомба М., Дудар І., Литвин О. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від площі живлення. Вісн. Львівського нац. аграр. ун-ту. Сер. Агрономія. 2013. № 17 (2). С. 64–67.
22. Каменщук Б.Д. Оцінка гібридів кукурудзи на придатність до виробництва біоетанолу. Агроном. 2013. №3. С. 162-163.
23. Кернасюк Ю. Ринок кукурудзи: основні тренди. Агробізнес сьогодні. К.:

- Імпрес-контакт, 2018. №19 (жовт.). С. 12-14
24. Єщенко В.О. Сівозміни лісостепової зони / В.О.Єщенко, В.П. Опришко, П.Г. Копитко; За ред. В.О. Єщенка. – Умань, 2007. – 176 с.
 25. Єщенко В.О. Умови вирощування і продуктивність кукурудзи залежно від попередників на півдні Лісостепової зони України // Степове землеробство. – Вип. 28. – К.: Урожай, 1994. – С. 42 – 46.
 26. Шелтон А. Роль біотехнології у рослинництві для світової системи продовольчого забезпечення / А. Шелтон // Пропозиція. 2004. № 1. С. 70-74.
 27. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В.Ф. Сайка, П.І. Бойка. К.:Аграрна наука, 2002. – 146 с.
 28. Довідник з прогнозування і програмування врожаїв на півдні України України / [Лимарь А.О., Лисогоров С.Д., Дмитренко В.П. та ін.]. – Одеса:Маяк, 1987. 176 с.
 29. Шевченко М.С. Фактори контролювання забур'яненості і продуктивність гібридів кукурудзи / М.С. Шевченко, О.М. Шевченко, М.С. Парлікокошко // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2006. – №29. – С. 19 – 21.
 30. Рослинництво: Підручник / Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А.; за ред. О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
 31. Бойко П.І. Вплив насичення сівозмін зерновими культурами на їх продуктивність та фіто санітарний стан / П.І. Бойко [та ін.] // Зб. наук. пр.Інституту землеробства. К., 2004. Вип. 2/3. С. 49-59.
 32. Лимар А.О. Короткоротаційні спеціалізовані сівозміни – важливий фактор інтенсифікації зрошеного землеробства та відтворення родючості ґрунту / А.О. Лимар. – Вісник аграрної науки. 1991. № 10. С. 37-41
 33. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В.Ф. Сайка, П.І. Бойка. К.: Аграрна наука, 2002. – 146 с.
 34. Насінництво й насіннєзнавство зернових культур / Під редакцією М.О. Кіндрука. К.: Аграрна наука, 2003. 239 с.

35. Олексенко В.І. Ефективність дії попередників, основного обробітку ґрунту та тривалого застосування добрив на урожайність кукурудзи у сівозмінах підзони північного Степу України. – Автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.01 – загальне землеробство. – Дніпропетровськ, 2007. – 18 с.
36. Циков В.С. Кукурудза: технологія, гібриди, семена. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296 с.
37. Циков В.С. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України / Циков В.С., Матюха Л.П., Ткаліч Ю.І. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012. – 207 с.
38. Загальне землеробство / За ред. В.О. Єщенка. – К.: Урожай, 1992. – 296 с.
39. <https://buklib.net/books/30131>
40. Циков В.С. Кукурудза: технологія, гібриди, семена. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296 с.
41. Циков В.С. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України / Циков В.С., Матюха Л.П., Ткаліч Ю.І. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012. – 207 с.
42. Робочий зошит агронома з інтенсивної технології вирощування ярих зернових / За ред. А.Г. Денисенко і В.М. Крутя. – К.: Урожай, 1986. – 160 с.
43. Лебідь Є.М. Використання побічної продукції попередника під кукурудзу / Є.М. Лебідь, В.М. Коваленко, В.І. Чабан // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2003. – №20. – С. 9-11.
44. Браженко І.П. Продуктивність кукурудзи на зерно при беззмінному вирощуванні і в сівозміні / І.П. Браженко, О.П. Райко, К.П. Удовенко // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2002. – №18. – С. 19-21.
45. Бабич А.О. Розробка короткоротаційних сівозмін та перспектива їх впровадження у приватних господарства Лісостепу / А.О. Бабич, О.Я. Панасик, В.Ф. Петриненко // Вісник аграрної науки. – 2001. – №8. – С. 12-15.

46. Марущак А.М. Засміченість посівів кукурудзи: Автореф. дис. д-ра с.-г. наук: 06.01.03 / А.М. Марущак // Дніпропетровський ДАУ, – Дніпропетровськ. – 2003. – 16 с.
47. Циков В.С. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України / Циков В.С., Матюха Л.П., Ткаліч Ю.І. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012. – 207 с.
48. Яцик А.В. Вода України: проблеми, перспективи / А.В. Яцик // Водне господарство України. 1996. № 2. С. 3-8
49. Логалов М.І. Біологічні властивості / М.І. Логалов, Г.Л. Філіппов // Довідник кукурудзозвода. – К.: Урожай, 1986. – С. 6-11.
50. <https://agrosience.com.ua/plant/botanichna-kharakterystyka-kukurudzy>
51. https://seller-seeds.com.ua/ua/p2385837944-semena-kukuruzy-patriot.html?srsId=AfmBOor31pl1i0gTM-8pg_IDHqX7ncxNj2A2EXwBWZrllOFVDJ7eMMd2
52. Барановська О. В., Барановський М. О. Геоєкологічний аналіз і оцінка території Чернігівської області // Фізична географія та Кліматичні, екологічні та медико-географічні проблеми Чернігівської області 31 геоморфологія. К.: ДП «Прінт-Сервіс», 2021. Вип. 1-3 (105—107), С. 18-24.
53. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Малярчук М.П. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон. Грінь Д.С. 2014. 268 с.
54. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового дослідження. Херсон. Грінь. 2014. 448 с.
55. 28. Методика проведення дослідів по кормо виробництву. Під ред. А.О.Бабича. Вінниця. 1998. 79 с.
56. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. К. Дія. 2005. 288 с
57. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Венедіктов О.М.. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Навч. посіб. Данилюк В.Г. Вінниця. 2011. 431 с.
59. Матюха Л.П. Засміченість зернових у Степу / Л.П. Матюха., В.Л.

Матюха // Захист рослин.- 2002.-№5.-С.11.

60. Циков В.С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / Циков В.С., Матюха Л.А.- Дніпропетровськ .: Видавництво „Енем”, 2006.- 86с.
61. Лінський А. М. Агротехнічні заходи боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи / А.М. Лінський // Бюл. Ін-т зернового господарства. – 2003. – №2 – С. 64-65.
62. Насінництво й насіннезнавство зернових культур / Під редакцією М.О.Кіндрука. К.: Аграрна наука, 2003. 239 с.
63. Пащенко Ю.М., Бондар В.П., Єна В.К. Продуктивність гібридів кукурудзи та вологість зерна залежно від строків сівби // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2000. – № 14. – С. 49-51.
64. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В.Ф. Сайка, П.І. Бойка. К.:Аграрна наука, 2002. – 146 с.
65. Науково-практичні рекомендації по збиранню, обробці і збереженню зерна кукурудзи / Ю. М. Пащенко, М. Я. Кирпа, Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель та інші. – Дніпропетровськ : Інститут зернового господарства НААН України, 2010. – 30
66. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування якісних показників зерна кукурудзи. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2017№ 6, т. 1. С. 7–14.
67. Безпека праці в сільському господарстві <https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php>
68. Охорона праці у фермерських господарствах <https://bratslavrada.gov.ua/news/47469-oxorona-praci-u-fermerskix-gospodarstвах>
69. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.

ДОДАТКИ

Середньомісячна і багаторічна температура повітря, °С

Роки	Місяці												Середнє за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	-6,2	1,9	4,8	10,1	16,9	20,5	25,2	25,5	15,0	9,1	1,5	-3,1	9,8
2024	-5,2	1,7	4,6	10,0	15,9	21,5	24,2	25,5	16,0	10,1	1,6	-2,9	9,4
середнє	-5,7	1,8	4,7	10,0	16,4	21,0	24,8	25,5	15,5	9,6	1,5	-3,0	9,6
Середньобагаторічне	-6,4	-4,1	0,6	10,4	17,0	19,5	22,3	21,6	15,2	8,6	2,9	-2,0	8,5

Середньомісячна та багаторічна кількість опадів, мм

Роки	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	29,8	35,2	40,5	42,4	118,9	85,8	59,7	32,4	39,8	45,9	58,6	36,7	625,7
2024	24,3	33,2	38,4	43,5	68,4	94,9	60,0	31,2	59,6	37,6	43,5	29,8	564,4
середнє	27,0	34,2	39,5	42,9	93,6	90,4	59,8	31,8	49,7	41,7	51,0	33,2	595,0
Середньбагаторічне	45,0	37,0	35,0	39,0	47,0	60,0	57,0	38,0	37,0	33,0	43,0	53,0	