

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА
РОБОТА**

НУБІП України

05.01 – МКР. 1575 «С» 2023.09.18.009 ПЗ

ПОГОНЕЦЬ НАЗАРІЙ ІГОРОВИЧ

2023р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631:527.5:633.15:631.8

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного
факультету
д.с.-г.н., професор
О.Л.Тонха

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
рослиництва доктор с.-г. наук, професор
С.М.Каленська

« _____ » 2023 « _____ » 2023

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Продуктивність гібридів кукурудзи на зерно залежно від густоти
стояння та рівня мінерального живлення в умовах Правобережного
Лісостепу України»

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. с.-г. наук, професор

Каленська С.М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

д. с.-г. н., професор

Коваленко В.П.

Виконав

Погонець Н.І.

КИЇВ – 2023

Зміст

ЗАВДАННЯ до виконання магістерської роботи студенту	4
Реферат	4
Вступ	6
1. Огляд літератури	8
1.1 Походження, поширення, класифікація та народногосподарське значення кукурудзи.	8
1.2 Ботанічна характеристика та біологічні особливості кукурудзи.	14
1.3 Мінеральне живлення – важливий фактор інтенсифікації вирощування кукурудзи.	23
1.4 Продуктивність гібридів кукурудзи в залежності від густоти стояння рослин.	27
2. Місце, умови, методика проведення досліджень	33
2.1 Місце проведення досліджень.	33
2.2 Характеристика ґрунту дослідної ділянки	36
2.3 Погодні умови років досліджень	38
2.4. Програма і методика проведення досліджень.	40
2.5. Технологія вирощування кукурудзи у дослідях.	42
Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи	43
РОЗДІЛ 3. НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ	46
3.1. Ріст та розвиток кукурудзи залежно від удобрення.	46
Система захисту посівів кукурудзи	47
3.2. Вплив елементів технології вирощування на ріст та розвиток кукурудзи.	49
3.3. Продуктивність та урожайність гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин та системи удобрення.	51
Система внесення добрив під кукурудзу	52
3.4. Економічна ефективність технології вирощування кукурудзи.	55
РОЗДІЛ 4. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ КУКУРУДЗИ	57
5. Охорона праці та навколишнього середовища при вирощуванні кукурудзи	61
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	71

КАБІNET МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Затверджую:

Завідувача кафедри
рослинництва

Доктор с.-г. наук, професор

С.М.Каленська

2022 р.

ЗАВДАННЯ

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи
студенту

Спеціальність

201 – «Агрономія»

Тема роботи: **«Продуктивність гібридів кукурудзи на зерно залежно від густоти стояння та рівня мінерального живлення в умовах Правобережного Лісостепу України»**

Затверджена наказом ректора НУБІП України 1575 «С» від 18.09.2023р.

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14.10.2023р.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Опрацювання літературних джерел по темі магістерської роботи

Опрацювання сучасних методик

Аналіз погодно-кліматичних умов вегетаційного періоду років досліджень

Проведення експериментальних досліджень згідно схем досліду

Узагальнення та аналіз одержаних експериментальних даних

Проведення статистичного аналізу урожайних даних

Розрахунок економічної оцінки вирощування гібридів кукурудзи залежно від удобрення та густоти стояння

Дата отримання завдання 17.10.2022 р.

Науковий керівник магістерської
кваліфікаційної роботи,
доктор. с.-г. наук, професор

В.П. Коваленко

Завдання прийняв до виконання

Н.І. Попонець

Реферат

Робота виконано на 74 сторінках машинописного тексту і включає 10 таблиць, 5 рисунків.

Магістерська робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаної літератури в обсязі 55 джерел.

Об'єкт досліджень: процеси росту і розвитку гібридів кукурудзи – Таско і Келтікус та елементи технології вирощування - удобрення та густота стояння.

Основними завданнями роботи було:

- вивчити продуктивність гібридів кукурудзи залежно густоти стояння;
- дослідити вплив удобрення на продуктивність кукурудзи;
- проаналізувати елементи структури врожаю гібридів кукурудзи;
- розрахувати економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи залежно від елементів технології вирощування.

Урожайність зерна кукурудзи залежить від цілого ряду чинників , важливим серед яких є удобрення. Слід відзначити, що витрати на виробництво рослин зростають зі збільшенням щільності посадки до певного рівня, а потім починають зменшуватися. Собівартості продукції для гібрида "Таско" і гібрида

"Келтікус" найменше були при густині висадки 70 тисяч рослин на гектарі і складали відповідно 5060,4 гривень та 4839,4 гривень за 1 тону продукції. Отже,

враховуючи показники врожайності і економічної ефективності вивчених гібридів кукурудзи, найкращою і економічно вигідною густиною посадки для

гібридів "Таско" і "Келтікус" є 70 тисяч рослин на гектарі. При такій густині

висадки гібрид "Таско" має найвищий показник рентабельності, який складає 60,1%, у той час як гібрид "Келтікус" також досягає найвищого значення рентабельності - 67,4%.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПРОДУКТИВНІСТЬ, ГУСТОТА СТОЯННЯ, СТРОК СІВБИ, ГІБРИД, ПРОДУКТИВНА ВОЛОГА, ГРУПА СТИГЛОСТІ

Вступ

Кукурудза відома своїм високим потенціалом у виробництві зерна та є однією з найцінніших зернових культур. Вона відіграє ключову роль у світовому та вітчизняному виробництві зерна. Кукурудза має великий потенціал продуктивності, і для її вирощування Україна має сприятливі ґрунтово-кліматичні та економічні умови, а також значні національні досягнення у генетичній селекції. Ця культура також відзначається високою енергетичною цінністю.

Зараз у Україні існує велика різноманітність гібридів кукурудзи, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних зон. Зокрема, зростає інтерес до ранньостиглих та середньоранніх гібридів, які становлять близько половини всіх гібридів у Реєстрі сортів рослин України. Це дозволяє розширити ареал вирощування кукурудзи, включаючи і ті регіони, де короткий вегетаційний період. Ранньостиглі гібриди також дозволяють оптимально підготувати ґрунт для посіву озимих культур.

Аналіз сучасного стану виробництва кукурудзи в Україні вказує на те, що екстенсивні методи вирощування кукурудзи вже не є ефективними і вимагають значних ресурсів. Важливо вдосконалювати технологічні аспекти вирощування цієї культури, такі як строки сівби, глибина закладки насіння, системи удобрення та густота стояння рослин. Також важливо враховувати адаптацію гібридів до місцевих умов і ризиків середовища.

Для досягнення високої врожайності кукурудзи рекомендується враховувати біологічні та господарські особливості цієї культури, включаючи вибір гібридів і сортів, які відповідають умовам конкретної зони. Також рекомендується розглядати можливість вирощування силосної кукурудзи за зерновою технологією. Використання перспективних ранньостиглих гібридів та покращена агротехніка допоможуть підвищити врожайність зерна кукурудзи.

Кукурудза залишається важливою культурою для стабілізації виробництва зерна, але її площі вирощування, особливо для зеленої маси і силосу, поступово зменшуються через проблеми у тваринництві. Однак, виробництво кукурудзи може бути покращено шляхом оптимізації технологічних процесів та адаптації до місцевих умов.

НУБІП УКРАЇНИ

Україна, в основному, використовує кукурудзу як кормову культуру, а зерно залишається в основному сировиною. Проте, кукурудза є важливим компонентом світового аграрного сектору.

НУБІП УКРАЇНИ

Кукурудзу зазвичай вирощують у регіонах з теплим кліматом. Продуктивність кукурудзи залежить від багатьох факторів, включаючи умови середовища. Урожайність зерна коливається від 7,9 до 12,2 тонн на гектар, але потенційна врожайність може бути вищою, до 15 тонн на гектар.

НУБІП УКРАЇНИ

Якість зерна є важливою складовою продуктивності кукурудзи. Зерно кукурудзи відрізняється зі значним вмістом олії та клітковини, але меншим вмістом протеїну порівняно з іншими зерновими культурами. У білку зерна кукурудзи відсутні деякі амінокислоти.

НУБІП УКРАЇНИ

Однак, для підвищення врожайності кукурудзи і оптимізації агротехніки вирощування потрібно враховувати біологічні та господарські особливості цієї культури, включаючи вибір сортів, догляд і живлення рослин, а також правильне використання технологій для досягнення оптимальних результатів.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

1. Огляд літератури

1.1 Походження, поширення, класифікація та народногосподарське значення кукурудзи.

Кукурудза - це одна з старовинних рослин, що вирощується у сільському господарстві. Її історія відзначається в регіонах Центральної і Південної Америки, таких як Мексика, Перу та Болівія. Вчений П. М. Жуковський вважав, що кукурудза походить від дикої форми, і її сучасний вид сформувався внаслідок природного схрещування з одним із видів родини тріпсакум і теосинте.

На початку XV століття кукурудзу було привезено з Америки до Іспанії Колумбом, і звідти вона розповсюдилася в Португалії та Італії. У початку XX століття в Росії її вирощували на площі понад 2,2 мільйонів гектарів. [51].

Кукурудза - це культура з великим потенціалом. Загальна площа її посіву по всій планеті перевищує 130 мільйонів гектарів. За останні п'ять років світове виробництво кукурудзяного зерна зросло до 500 мільйонів тонн, при цьому від 39,0% до 46,2% цієї кількості було вироблено в Сполучених Штатах. Китай і Бразилія також відзначилися високими валовими зборами цієї культури. [43]

Крім Індії, Південно-Африканської республіки, Румунії, Угорщини і США, інші країни мають імпортувати кукурудзу для внутрішнього споживання [54].

Покращенням врожайності зерна кукурудзи протягом 30 років вона займала перше місце в світі серед зернових культур, і лише рис і пшениця перевищували її в цьому показнику. Хоча кукурудза має великий потенціал в урожайності, її вирощування вимагає високого рівня землеробських навичок.

За площами посіву кукурудза посідає третє місце у світі, випереджаючи всі інші зернофуражні культури, і ця культура є лідером у своїй групі. На першому місці за посівними площами кукурудзи знаходяться США з 25,5 мільйонами гектарів, на другому - Китай з 20,6 мільйонами гектарів, на третьому - Бразилія з 11,8 мільйонами гектарів. Разом ці три країни займають 45,4% від загальної світової площі під цією культурою. [1,26,]

Кукурудза (*Zea mays*) - одна з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального використання. Її вирощують для продовольчих, кормових та технічних потреб.

У світовому землеробстві найбільше використовують зерно кукурудзи: на продовольчі цілі - 20 % вирощеного зерна, технічні - 15-20 % і на корм худоби - 60-65 %.

У нашій країні кукурудза є основною кормовою культурою. Тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою переважно за рахунок кукурудзи. [36]

Найбільш цінний корм - зерно, яке містить 9-12% білків, 65-70 вуглеводів, 4-8% рослинної олії, 1,5% мінеральних речовин. Воно досить поживне: 100 кг його відповідає 134 кормовим одиницям і містить до 8 кг перетравного протеїну. 1 кг жовтої зернової кукурудзи містить від 3 до 9 мг каротину (білозерної-1 мг).

Кормове борошно зерна кукурудзи, висівки добре перетравлюються, задовольняють організм тварин усіма необхідними поживними речовинами і найбільш цінне для годівлі тварин. Завдяки високій енергетичній поживності зерна (100 кг сухого зерна відповідає 1425 МДж обмінної енергії) воно є незамінним компонентом комбікормів [17].

Серед зернофуражних культур кукурудза виділяється своєю великою цінністю з точки зору енергетичної поживності. Вона відзначається високим вмістом крохмалю, який може досягати 70%, і має низький вміст клітковини.

Жири в кукурудзі містять багато ненасичених жирних кислот, таких як олеїнова і ліноленова. Протеїн, який міститься в кукурудзі, є неповноцінним і складається з зеїну і глютаміну, тому для належного харчування кукурудзи рекомендується комбінувати її з високопротеїновими кормами. Кукурудзяне зерно у подрібненому вигляді може використовуватися як концентрована добавка в раціонах для всіх видів тварин.

Із зерна кукурудзи отримують високоякісні корми для тваринництва, крохмаль, олію, патоку, глюкозу, мальтозу, кукурудзяний екстракт (сировину для виробництва пеніциліну та інших ліків), кукурудзяний сироп, ще

використовується у виробництві кондитерських виробів та безалкогольних напоїв (він у 100 разів солодший, ніж цукор), каротин та багато інших продуктів [12].

Кукурудза - це одна з культур, яка відзначається високими врожайними показниками і має різноманітне використання. Окрім відмінних кормових якостей, кукурудза є важливим продуктом харчування. Крім того, вона відіграє важливу роль у системі сівозміни, оскільки допомагає очистити поля від бур'янів і покращує структуру ґрунту, що сприяє кращому утриманню вологи, ніж після вирощування інших культур. [1].

Кукурудза є однією з основних культур у сучасному світовому сільському господарстві. Її вирощують для різних цілей, включаючи продукцію харчових, кормових і технічних товарів. У нашій країні кукурудза в першу чергу використовується як головна культура для вирощування кормів. Тільки 35-40% зерна кукурудзи використовується для продуктів харчування і технічної обробки, а решта дві третини - на корм.

Зерно кукурудзи є цінним концентрованим кормом для всіх видів сільськогосподарських тварин. У кожному кілограмі зерна міститься 1,34 кормових одиниць і 78 грамів перетравного протеїну. Крім того, борошно, отримане з кукурудзяного зерна, і висівки є важливою складовою комбикормів. Ще більше кормове значення кукурудза має як силосна культура. Силос із стебел, листя і качанів кукурудзи, зібраної в молочно-восковій стиглості зерна - високопоживний корм для великої рогатої худоби. У 100 кг такого силосу міститься 18-22 корм. од. і 1,3 кг перетравного протеїну. Для силосування використовують також сухі стебла в суміші з подрібненими кормовими кавунами, гарбузами, буряковою гичкою та ін. В останні роки широко використовують на силос і зелений корм сумісні і ущільнені посіви кукурудзи з бобовими культурами (соєю, бобами, люпином та ін.). Поживність такою корму поліпшується за рахунок збагачення його перетравним протеїном.

Цінна кукурудза і як продовольча культура. Із зерна виготовляють пластівці, повітряну кукурудзу, декілька видів круп. Борошно із кукурудзи

використовують для виготовлення бісквітів, печива, запіканок, паштетів та ін. Кукурудзяне борошно, внаслідок недостатньої кількості клейковини, для хлібопечення в чистому вигляді не придатне [28].

Зерно кукурудзи знаходить широке застосування в переробній промисловості. Із нього виробляють такі продукти, як крохмаль, патока, пиво, спирт, сироп, гліцерин, органічні кислоти і інші. Зародки кукурудзи, що містять близько 30% жиру, використовуються для виробництва цінної харчової олії. З стебел і стрижнів кукурудзи виробляють папір, целюлозу, ацетон, метиловий спирт, штучну смолу, лінолеум, клей, пластмасу і інші продукти. Всього з кукурудзи виготовляють понад 300 різних виробів.

Крім цього, кукурудза відзначається своєю важливістю в сівозміні, так як вона сприяє ефективному очищенню полів від бур'янів і має низький ризик спільних шкідників і хвороб з іншими зерновими культурами. Кукурудза також виявляється відмінним попередником для ярих зернових культур при вирощуванні для збору зерна та озимої пшениці при вирощуванні для силосу. Більше того, кукурудзу успішно використовують як важливу парезаймаючу культуру при вирощуванні зеленого корму. Застосування кукурудзи широко поширене в післякислих і післяжнивних посівах.

Кукурудза, відома також як маїс, має свої коріння в Центральній і Південній Америці, зокрема в Мексиці, Перу і Болівії. Тут її вирощували ще за 5 тисяч років до нашої ери. У кінці XV століття, кукурудза була вперше завезена в Європу, а згодом розповсюдилася в Китаї, Індію, Африку та інші країни. В Україні вирощування кукурудзи почалося з кінця XVII століття.

Кукурудза є однією з найбільш урожайних зернових культур. Господарства, які вирощують кукурудзу за інтенсивною технологією, можуть отримувати високі врожаї зерна (100-110 ц/га). Кукурудза також є потужним джерелом силосу з можливістю виробництва 500-700 ц/га силосної маси.

Класифікація кукурудзи. В Україні основні площі посіву кукурудзи на зерно зосереджені в Степу і Лісостепу, на силос і зелений корм - в усіх зонах.

За прийнятою класифікацією кукурудзу поділяють на 9 підвидів або груп (рис. 1): зубовидну, кременисту, крохмалисту, напівзубовидну, розлусну цукрову, крохмалисто-цукрову, восковидну, півчаєту [28].

Рис. 1. Підвиди кукурудзи.

Кремениста (*Zea mays indurata*) кукурудза має зернівку, верхня частина якої округлої форми, блискуча, з гладенькою поверхнею. По периферії ендосперм рогоподібний і лише в центрі зернівки незначна частина його борошниста. Проміжки між крохмальними зернами ендосперму заповнені білком. Вміст крохмалю в зерні становить 65-83 %, білка - 8-18 %. Сортове різноманіття цього підвиду досить велике як за морфологічними, так і за фізіологічними особливостями. Рослини мають порівняно ніжні стебла, здатні утворювати багато пасинків. Представником є районистий гібрид Колективний 100ТВ.

Зубовидна (*Z. mays indentata*) має велике видовжене зерно з глибокою зубовидною западиною на верхівці, яка утворюється внаслідок нерівномірного всихання різних частин зернівки при досяганні. Ендосперм роговидний лише по боках зернівки, в центрі і на верхівці борошністий, пухкий. У зерні 68-78 %

крохмалю, 8-15 % білка і до 5 % жиру. Цей підвид найпоширеніший і представлений середньо- і пізньостиглими високопродуктивними сортами і гібридами.

Кременисто-зубовидна (*Z. mays semidentata*) за формою і консистенцією зерна має проміжне місце між двома попередніми підвидами. Ця ботанічна група виникла внаслідок тривалої природної і штучної гібридизації зубовидною і кременистої форм кукурудзи.

Крохмалиста (*Z. mays amylacea*) має зернівку з дуже тонким роговидним шаром, майже весь ендосперм борошністий, нещільний. В зерні 72-85 % крохмалю, 6-13 % білка. Менш поширена. Нині у виробництві немає гібридів цієї групи.

Розпусна (*Z. mays everta*). М. М. Кулешов [27] поділив цю групу на дві форми: рисова (гострокінцеве зерно) і перлова (округле зерно). Зерно розпусної кукурудзи дрібне, ендосперм майже скловидний, борошніста частка розташована поблизу зародка. Зерно містить 10-15 % білка і 62-70 % крохмалю. На відміну від зубовидної і кременистої розпусна кукурудза утворює більшу кількість качанів, у неї підвищена кушистість, однак поступається врожайністю.

Цукрова (*Z. mays saccharata*) має зморшкувату поверхню зерна з напівпрозорим роговидним ендоспермом. Роговидність ендосперму зумовлена високим вмістом декстринів (>23 %). Вміст в зерні крохмалю не більше 30 %, білку - 18-20 %, жиру - 8-9 %. Цей підвид характеризується багатостебельністю, схильністю до вилягання та ураженню хворобами та шкідниками. У виробництві поширено кілька сортів і гібридів: Ароматна, Іванушка, Роксолана та ін.

Восковидна (*Z. mays ceratina*) - порівняно молодий підвид мутантного походження від зубовидних сортів. Зерно подібне до зерна кременистої кукурудзи, але відрізняється від нього матовістю поверхні, тобто зерно не прозоре, оскільки крохмаль повністю складається з амілопектину. Восковидна кукурудза цінна для харчових, кормових і технічних цілей. Селекційна робота з цим підвидом майже не велася, тому сортів і гібридів практично немає.

Крохмалисто-цукрова (*Z. mays amilco-saccharata*) - проміжна група, в якій ендосперм у нижній частині зернівки борошністий, а у верхній – роговидний того самого екладу, як в цукрової кукурудзи. Сортів і гібридів немає, оскільки селекційна робота не велася.

Плівчаста (*Z. mays tunicata*) має зернівки закриті плівками, що утворилися з колоскових лусок. Це давня форма, в даний час виробничого значення не має.

В межах кожного підвиду виділяють різновидності. Основними ознаками їх є забарвлення зерна і квіткових лусок на стержні качана, або як кажуть "забарвлення стержня". Стержень початка може мати білий (квіткові луски не забарвлені) або червоний колір різних відтінків (від рожевого до коричнево-червоного). Забарвлення зерна кукурудзи зумовлене поєднанням забарвлення плодової оболонки, алеїронового шару, ендосперму.

1.2 Ботанічна характеристика та біологічні особливості кукурудзи.

Кукурудза (*Zea mays* L) – однорічна, однодомна роздільностатевая перехреснозапилна рослина. Стебло пряmostояче, висота його у різних гібридів в залежності від кліматичних умов, агротехніки та родючості від 0,5 до 6-7 м. Кількість листя – достатньо стала сортова ознака. Рослини ранньостиглих гібридів мають 10-12 листків, середньоранніх – 12-14, середньостиглих – 14-16, середньопізніх – 16-18 та пізньостиглих – 18-20 листків.

Коренева система мичкувата, сильно розгалужена. Основна маса коренів розташована на глибині 30-60 см. Однак багато дрібних життєздатних коренів проникає на глибину 150-250 см, використовуючи при цьому вологу та поживних речовин із нижчих слоїв ґрунту. Крім підземних, кукурудза утворює повітряні (надземні) корені. Вони розвиваються, як правило, в другій половині вегетації і виконують, головним чином, механічну (опорну) функцію.

Розподіл коренів в ґрунті в горизонтальному та вертикальному напрямках залежить від ґрунтово-кліматичних умов, площі живлення і агротехніки. Коли на рослині утворюється 5-6 листків, корені проникають на глибину до 60 см, а

радіус їх поширення складає 35-40 см. Ріст їх дуже інтенсивний і уповільнюється лише при настанні генеративної фази.

Дослідами встановлена пряма кореляційна залежність між розвитком кореневої системи і чистою продуктивністю фотосинтезу, а також числом утвореного листя. Чоловіче суцвіття (волоть) знаходиться на верхівці стебла і продукує до 20-30 млн. пилових зерен, а жіноче суцвіття (качан) формується в пазухах листків. На качані утворюється число поздовжніх рядків квіток, полім зерен (від 8 до 16, частіше 12 - 14). У деяких гібридів їх буває до 30 рядків. В качані формується в середньому від 500 до 1200 насіннебруньок.

При сприятливих умовах зацвітає через 5-7 днів після виходу мітелки з раструба верхнього листка на 2-3 дні раніше початку. Найбільш сприятлива для запилення – тепла, волога з легким вітром погода. Під час дощів пилок зливається. В посушливих умовах розрив між цвітінням волоті і цвітінням качана складає 6-7 днів і більше. Це порушує запліднення, викликає через зерниця, знижує врожай.

Зернівка – однонасінний плід. Маса 1000 зерен у дрібнонасінних гібридів – 100-150 гр, у крупно насінних – 300-400гр. Зерно складає 40-45 % сухої надземної маси рослин кукурудзи, а стебла, листя, волоть, стрижень і обгортки качанів – 55-60%. В залежності від генотипу гібриду і умов вирощування стрижень складає 12-18 % загальної маси качана.

В залежності від ботанічної групи і гібриду зернівки мають різний колір: білий, жовтий, помаранчевий, червоний. Це сортова ознака. Однак зерно деяких гібридів може мати всі відтінки вказаних кольорів, навіть чорний.

Кукурудза, як і всі хліба другої групи, є теплолюбною рослиною. Насіння проростає при температурі 8-10°C, а сходи з'являються при температурі 10-12°C. Кукурудза, висіяна в холодний і перезволожений ґрунт, проростає повільно, сходи бувають зрідженими внаслідок ураження набубнявілого насіння хворобами і втратою схожості. Заморозки до мінус 2-3°C сходи кукурудзи витримують задовільно. Кукурудза краще витримує весняні заморозки, ніж осінні (мінус 2-3 °C). Оптимальна середньодобова температура для росту і

розвитку рослин у другу половину вегетації - 23-25 °С. При температурі нижче 15 °С ріст рослин затримується, а при зниженні її до біологічного мінімуму (10 °С) припиняється. Максимальна температура, при якій припиняється ріст 45-47 °С. При температурі вище 30-35 °С у період викидання волотей, порушується нормальний процес цвітіння і запліднення рослин, внаслідок чого спостерігається значна череззерниця в качанах. Сума біологічно активних температур, необхідна для дозрівання/скоростиглих гібридів і сортів, становить 1800-2000 °С, середньостиглих - 2300-2600 °С, пізньостиглих - 3000-3200 °С.

Однією з важливих біологічних особливостей кукурудзи є вимоги до тепла взагалі та за окремими періодами росту й розвитку. За даними ряду дослідників, мінімальна температура ґрунту під час проростання насіння коливається в межах кількох градусів. Так, Коваль А.Ф. [22], Володарський Н.И. [8] стверджують, що насіння кукурудзи здатне прорости при температурі 8-10 °С. Проте, за даними Лиценка Ф.И. [28], Бошкова Е.Т. [3], насіння деяких біотипів кукурудзи проростає вже при 5-6 °С.

Ян Грушка [10] зазначає, що зародок хоча й починає проростати при температурі 6 °С, проте прориває оболонку зернівки тільки при 8 °С, а сходи рослин з'являються лише при 10 °С.

Більшість авторів переконані, що сівба кукурудзи у непрогрітий ґрунт (5-8 °С) не тільки подовжує тривалість періоду сівба - сходи, а й призводить до загнивання частини насіння або нерівномірного розвитку рослин.

За даними Степанова В.И. [41] оптимальна температура проростання насіння становить 25-30 °С, а максимальна знаходиться в межах 44-50 °С.

Головним фактором, що визначає оптимальний строк сівби, є температура ґрунту на глибині загортання насіння. Тепловий режим ґрунту для росту кукурудзи у весняний період має більше значення, ніж тепловий режим повітря, оскільки для нього не характерні такі різкі коливання температури, як для атмосферного повітря [23, 42, 55].

Температурний режим кукурудзи в період вегетації регулюється строком сівби, який, в першу чергу, визначається температурою, вологозабезпеченістю

верхнього шару ґрунту, морфологічними особливостями гібридів та погодних умов, що склалися в рік сівби [51].

У виробничих умовах південних районів долю сходів кукурудзи частіше вирішує не температура ґрунту, а вологість його верхнього шару, тоді як в північних районах стримуючим фактором є повільне прогрівання ґрунту [34]. За даними Цупешса Н.Ф. і Кривченка Н.П. [53], в Степу України у посушливі роки урожайність кукурудзи, що висівалася в ранні строки (до 26 квітня), була в 1,8 рази вища, ніж при сівбі в пізні строки (9-15 травня).

Встановлено що при виборі строку сівби необхідно враховувати сортовий та гібридний склад кукурудзи [44]. Так, Шмарасв Г.Е. [50] повідомляє, що кремениста кукурудза характеризується найбільш високою стійкістю до понижених температур, тоді як цукрова кукурудза є дуже вимогливою до неї. Найбільш стійкі до понижених температур є проміжні форми, що отримані від схрещування кременистої і зубовидної кукурудзи.

Багаторічні дослідження Томашевського Д.П. [44] показують, що вирощені в одині той же строк різні сорти і гібриди по різному реагують на температурний режим ґрунту та повітря.

Логачов М.І. і Філіпов С.П. [29] повідомляють, що різні гібриди кукурудзи мають істотні відмінності за реакцією на температурний режим протягом вегетації. Він залежить, в першу чергу, від групи стиглості кукурудзи. Встановлено, що скоростиглі і середньостиглі гібриди кукурудзи, які належать до кременистої групи, більш холодостійкі, тому ранні їх посіви менше зріджуються [30, 35].

За даними Степанова К.М. і Шатилова І.С. [43], біологічний мінімум появи життєздатних сходів для сортів кременистої кукурудзи спостерігається при 10-12 °С, а зубовидної - 11-12°С. Білінський К.Б. [4] відмічає, що сівбу кременистих гібридів кукурудзи, що стійкі проти грибкових захворювань, слід розпочинати з настанням стійкої середньодобової температури ґрунту на глибині загортання насіння 10-12°С, тоді як зубонодібних сортів, що є менш стійкими проти хвороб, з настанням температури ґрунту 12-14 °С.

Різні сорти і гібриди потребують неоднакової мінімальної температури проростання. Для ранньостиглих, що висіваються в більш північних районах, вона становить 7,0-7,5 °С, для більш пізньостиглих - 9-10 °С, проте деякі гібриди проростають лише при температурі ґрунту 11-12 °С і вище.

Існує і протилежна думка відносно строку сівби різних за скоростиглістю груп кукурудзи. Деякі автори пропонують розпочинати сівбу з пізньостиглих та закінчувати ранньостиглими гібридами. Це пов'язується з тим, що рослини гібридів, які дозрівають пізно, при запізненні з сівбою можуть пошкоджуватись ранньоосінніми заморозками, особливо у зоні північного Степу України [7, 26, 48].

Для отримання високих врожаїв дуже важливо визначити в кожній зоні оптимальні строки сівби, які мають залежність від температури, забезпечення вологою, агрофізичних властивостей ґрунту. За даними Кротінова В.Г. і Муляра Н.Н. [24]

оптимальними строками сівби в південно-східній частині Степу України для середньоранніх і середньостиглих гібридів є середина травня, середньостиглих - кінець квітня - початок травня, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до 8-10 °С.

Кукурудзіводи здавна пов'язували сівбу кукурудзи з фенологічними спостереженнями. Вони сіяли її під час цвітіння вишні, на початку розцвітання яблуні.

Проте створення більш холодостійких гібридів кукурудзи, удосконалення прийомів агротехніки дозволяють розпочинати сівбу дещо раніше – при розпусканні черемхи, навіть агрусу. Безумовно, при цьому треба враховувати відповідність регіону [21].

Ранні строки сівби мають переваги над пізніми. Фенологічні спостереження показують, що при ранніх і оптимальних строках сівби друга половина вегетації - цвітіння-початок повної стиглості скорочується, а при пізніх - помітно подовжується, внаслідок чого зерно формується за менш сприятливих умов, ніж за ранніх строків. У другій половині вегетації середньодобова температура значно знижується. Інтенсивність сонячної радіації зменшується, підвищується відносна вологість повітря, що призводить до погіршення процесів пересування пластичних речовин із зелених органів до зерна і послаблення інтенсивності фотосинтезу [54].

В посушливі роки перевагу має сівба на початку оптимальних строків, тому на кормові цілі сівбу кукурудзи необхідно розпочинати на початку рекомендованих

оптимальних строків і закінчувати – в оптимальні [20]. Ранні строки сівби дозволяють ефективніше використовувати весняну сонячну радіацію, поживні речовини і вологу, суттєво прискорювати дозрівання і підвищувати урожайність кукурудзи, уникаючи заморозків [19]. Більш ранні строки сівби дозволяють раніше розпочинати збір кукурудзи на силос. Ранні строки сівби забезпечують максимальний вихід сухої речовини з урожаєм та високу продуктивність [27,38].

При швидкому збільшенні активних температур повітря (більше 10 °С, за квітень - 114 °С) ранній строк сівби ефективніший оптимального, проте при сівбі в непрогрітий ґрунт і поверненні навесні холодів поступається йому [19]. Марков Н.П.

[31] зазначає, що кукурудза ранніх строків сівби менш вилягає і більш стійка до пошкодження стебловим метеликом.

Перевага ранніх строків сівби більша, коли використовується інкрустоване насіння, що надійно захищене від патогенної мікрофлори. Це дозволяє краще сформувати заплановану густоту рослин. Ранній строк має переваги ще й тому, що перші 5-6 етапів органогенезу проходять в умовах відносно низьких температур повітря, а період проходження кожного етапу при цьому збільшується на 1-3 дні, що сприяє закладанню більш продуктивних початків [9, 2]. При сівбі інкрустованим насінням строк її співпадає із закінченням сівби зернових культур (ячмінь, яра

пшениця). Ранній посів не тільки збільшує врожай зерна (на 0,3-0,4 т/га), але й сприяє прискоренню його дозрівання [14]. Дослідження Садєкова А.С. і Мутинова Н.Л. [38] показали, що скоростиглі

гібриди, висіяні майже одночасно з ранніми ярими культурами, здатні використовувати денні максимуми весняних температур, раніше давати сходи і тим самим повніше використовувати кліматичний потенціал.

Високе сонцестояння в ранні календарні строки періоду утворення листків сприяє збільшенню у світловому спектрі короткохвильових червоних променів (їх енергія в процесі фотосинтезу іонізує хлорофіл), який інтенсивно впливає на формування органічної речовини.

Більш пізні строки сівби сприяють підвищенню продуктивності середньостиглих гібридів, що обумовлено їх генетичною природою, подовженістю

міжфазних періодів продуктивної стадії або проявом ремонтантності. За більш пізніх строків сівби збільшується площа листкової поверхні на одиницю поверхні ґрунту. Це пояснюється високою та стабільною температурою повітря і збільшенням поступлення сонячних промінів [34].

Затримання строків сівби мають вирішальне значення в боротьбі з бур'янами. Проте надто пізні строки теж невиправдані, оскільки при цьому зростає небезпека недозрівання зерна кукурудзи, так як критичний для формування урожаю період зміщується на більш посушливу частину літа [13].

За пізніх строків сівби періоди сходи-викидання волоті і сходи-цвітіння качанів скорочуються, що пов'язано з підвищенням температури в цей період. Тривалість цвітіння волоті й качанів при пізніх строках сівби теж скорочується. Зовсім інша картина спостерігається в період від цвітіння качанів до дозрівання зерна. В зв'язку із зміщенням строку сівби в більш пізні середньодобова температура помітно знижується, збільшується різниця між нічними і денними температурами, що призводить до сповільнення фотосинтезу рослин, дозрівання зерна помітно затягується [49].

При сівбі в недостатньо прогрійтий ґрунт насіння проростає дуже повільно, уражується пліснявою і легко загиває. Сходи за таких умов бувають зрідженими [15, 32]. Надто ранні строки сівби в недостатньо прогрійтий ґрунт, особливо коли температура ґрунту в цей час підвищується повільно або настає похолодання, в насінні, що проростає, затримуються фізіологічні процеси, в результаті чого знижується схожість, стійкість проти грибкових захворювань і пошкоджень шкідниками. За таких умов ураження насіння пліснявою досягає іноді 70 %, а поява сходів затримується до 22-29 днів [29].

Гуз Г.В. і Кадраліев С.Ш. [11], Волна В.Г. [7] відзначають, що період сівба-сходи при ранньому строку сівби залежить від середньодобової температури ґрунту, тоді як при пізньому - від вологості його посівного шару. За ранніх строків сівби період сівба - сходи подовжується, а польова схожість насіння знижується. Водночас зменшується кількість додаткових зародкових, колеоптельних та вузлових коренів.

Насіння, що потрапило в холодний ґрунт, часто проростає але не забезпечивши сходів, гине. Це пояснюється тим, що при пониженій температурі воно уражується

патогенними мікроорганізмами. Низькі температури впливають на біологічні особливості мікроорганізмів і співвідношення їх в біоценозі ґрунту: патогенні форми у зв'язку з сильним пригніченням ними антагоністів стають переважаючими, тим часом як за оптимальних температурах перші займають в біоценозі підлеглу залежність і не уражують рослин, які за таких температурних умов інтенсивно ростуть. До такого висновку прийшли Незговоров Л.А., Ібрагімов Ш.І., Соловійо А.К. в та інші [33]

За даними Проценка Д.Ф. і Мишустина П.С. [36], понижені температури викликають у насіння, яке проростає, посилене витрачання запасних пластичних речовин. їх запас в ендоспермі витрачається раніше, ніж проросток досягає поверхні ґрунту і розпочне самостійну фотосинтетичну діяльність. Крім того, внаслідок через порушення нормального ходу процесу перетворення поживних речовин і транспортування їх до зародка насіння накопичуються отруйні речовини, що призводить до отруєння рослин. Польова схожість насіння зменшується, в тому числі і за рахунок негативної дії на них патогенної мікрофлори.

За даними Трунова М. і Щєкова З. [45], при сівбі за 15-20 днів до настання оптимальних строків навіть при застосуванні інкрустованого насіння не можна уникнути зрідження посівів і зниженням урожайності. Якщо сіяти на 5-7 днів раніше настання стійкого теплового режиму ґрунту, інкрустація помітно підвищує врожайність при сівбі насіння в прогрітий ґрунт.

Запізнення із строками сівби має ряд негативних наслідків. Так, Надточаєв Н.Ф., Борсуков С.С. [32] повідомляють, що запізнєння із сівбою на 10-15 днів не призводить до зниження врожайності зеленої маси, проте при силосуванні якість корму сильно погіршується через недостатню стиглість початків та незначну їх частку в структурі рослин.

Особливо небажаним є червневий посів, коли неможливо отримати якісної сировини для силосування. Порівняно з оптимальним строком сівби збір сухої речовини в цьому випадку знижується більш, як у двічі. У першу чергу треба висівати кукурудзу на зерно, потім на силос і в останню чергу - на зелений корм.

При запізнєнні з сівбою верхній шар ґрунту швидко пересихає, що негативно впливає на появу дружніх сходів. Пізні строки подовжують період вегетації, зменшують

ступінь утворення насіння в качанах і не забезпечують своєчасного дозрівання зерна [12, 16].

Кожна доба запізнення з сівбою після оптимального строку знижує урожайність до 1 %; кожен тиждень - до 7 %, Два тижні - 15 % ; три тижні до 23 %.

Запізнення з сівбою призводить до зменшення частки качанів в масі рослин за добу на 0,4... 0,5 %, зниження вмісту сухої речовини на 0,4... 0,5 % і концентрації енергії 0,1... 0,2 %.

У зв'язку з цим при настанні стійких, необхідних для росту і розвитку температур, сівбу необхідно проводити в стислі строки, щоб найбільш повно використати природні фактори вегетаційного періоду.

Кукурудза економніше, ніж хліба першої групи використовує вологу, вона достатньо посухостійка і поступається в цьому відношенні тільки сорго і просу.

Транспіраційний коефіцієнт її в середньому 246 (174-406). На початку вегетації кукурудза витрачає в середньому за добу 30-40 м³/га води. З появою волоті і до початку молочної стиглості погреби у воді різко зростають. Середньодобова витрата води в цей період досягає до 80-100 м³/га, тобто використовується близько 70% вологи від загальної потреби за вегетацію. Повітряна і ґрунтова посуха в цей період на протязі 2-3 днів знижує врожайність на 20%, а на протязі

6-7 днів - до 50%. Оптимальна вологість ґрунту в період активної вегетації має становити 75-80% НВ. Разом з тим кукурудза не переносить перезволоження і на ґрунтах з близьким заляганням ґрунтових вод погано росте і розвивається.

Кукурудза - світлолюбна рослина короткого дня. Вона швидше зацвітає і закінчує вегетацію при тривалості світлового дня 8-10 год. Вегетація продовжується при тривалості дня 12-14 год. Кукурудза вимагає інтенсивного освітлення у всі фази росту і особливо в першій половині вегетації. При інтенсивному освітленні утворюється оптимальна листкова поверхня та нагромаджується достатня кількість органічних речовин. Затінення посівів, яке виникає внаслідок їх загущення і забур'янення, зменшує поглинання рослинами азоту, фосфору і калію і особливо магнію, в результаті чого уповільнюється формування органів плодоношення.

Протягом вегетаційного періоду кукурудза проходить такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи, утворення 3-го листка, кушення, вихід у трубку (11-13 листок), викидання волотей, цвітіння, формування і досягання зерна молочної, молочно-воскової, воскової і повної стиглості.

Після сходів і до утворення першого надземного стеблового вузла кукурудза росте дуже повільно. Цей період продовжується 25-30 днів і посіви пригнічуються бур'янами. Після утворення 7-8 листків темпи росту поступово збільшуються, досягаючи максимуму (12-15 см за добу) в період викидання волотей. З початком цвітіння волотей приріст рослин у висоту уповільнюється, а згодом - припиняється.

Кукурудза - однорічна, однодомна, роздільностатева, перехреснозапиљна рослина, запилюється вітром. Жіночі суцвіття (качани) зацвітають на 4-5 днів пізніше чоловічих (волотей). У посуху цей період довшає, внаслідок чого качани запилюються не повністю і на них не утворюється насіння (череззерниця).

За тривалістю вегетаційного періоду гібриди і сорти кукурудзи поділяються на ранньостиглі (90-100 днів), середньоранні (105-115 днів), середньостиглі (115-120 днів), середньопізні (120-130 днів) та пізньостиглі (135-140 днів).

1.3 Мінеральне живлення - важливий фактор інтенсифікації вирощування кукурудзи.

На відміну від багатьох культур кукурудза не дуже вимоглива до родючості ґрунту. Високі врожаї зерна і зеленої маси вона здатна давати на всіх ґрунтах, придатних для вирощування інших польових культур. Проте найкраще кукурудза росте і розвивається на аерованих ґрунтах з глибоким гумусовим шаром, які добре утримують вологу, мають достатню кількість легкозасвоюваних поживних речовин і нейтральну або слабокислу реакцію ґрунтового розчину (рН 5,5-7). Кращими ґрунтами для неї є чорноземи, каштанові, темно-сірі, а також ґрунти річкових заплавл. При достатньому удобренні і вапнуванні кукурудза добре росте на дерново-підзолистих легких супінцаних ґрунтах і осушених торфовищах, якщо ґрунтові води знаходяться не

дуже близько від поверхні. Кислі, важкі запливаючі і засолені ґрунти для кукурудзи малоприсадибні без попередньої меліорації.

На формування 10 ц зерна і відповідну кількість листостеблової маси виноситься з ґрунту 24-30 кг азоту, 10-12 кг фосфору та 25-30 кг калію. Найвищу чутливість до азоту кукурудза проявляє в період цвітіння-утворення зерна. При недостатній кількості азоту в цей період послаблюється ріст рослин і листкової поверхні, порушуються процеси формування генеративних органів. До фосфору кукурудза особливо вибаглива на початку вегетації. При його нестачі затримується ріст рослин, листя набувають фіолетового відтінку, качани деформуються. Дефіцит калію негативно позначається на пересуванні вуглеводів, синтетичній діяльності листя, формуванні кореневої системи.

Кукурудза вимагає підвищеного мінерального живлення харчування, це пов'язано перш за все передусім з тривалим вегетаційним періодом і здатністю рослин засвоювати поживні живлячі речовини майже до самого завершення дозрівання зерна. Для формування урожаю зерна 50—60 ц з 1 гектара залежно від біотипів гібридів і інших умов кукурудза виносить з ґрунту в середньому 130—150 кг азоту, 50—60 кг фосфору і близько 130 кг калію. Окрім крім цих елементів, вона активно споживає кальцій, магній, сірку. Мікроелементи поступають надходять в рослини в значно меншій кількості.

Азоту в життєдіяльності кукурудзи належить провідна роль. Кукурудза споживає його з ґрунту впродовж майже всієї вегетації. При недошку азоту в ранній період розвитку вона уповільнює зростання і утворення хлорофілу, знижує інтенсивність фотосинтезу, формують дрібне листя, яке набуває блідо-зеленої і жовто-зелене забарвлення і передчасно відмирають, що негативно позначається на продуктивності і якості зерна [17].

Критичний період споживання азоту спостерігається у фазі цвітіння генеративних органів — формування зерна. Після потім настання наступу молочно-воскової стиглості зерна потреба кукурудзи в азоті різко скорочується. При надлишковому надмірному азотному живленні харчуванні в білій рослин затримується утворення качанів і підвищується кількість нітратів в листках і стеблах стеблинах.

Фосфор необхідний кукурудзі впродовж всього періоду вегетації і вступ його в рослину не починається до повного дозрівання зерна. Особливо гостра потреба в ньому відчувається з перших етапів зростання і розвитку рослини. Під його впливом скорочується період появи листя, прискорюється прорізання коріння в нижні шари ґрунту, що має важливе значення при обробі кукурудзи в районах недостатнього зволоження. При недоліку фосфору зростання рослин помітно затримується, листя набуває фіолетово-пурпурне забарвлення, запознюються фази цвітіння і дозрівання качани, що утворилися, мають потворні форми і викривлені ряди зерен. Слід врахувати, що недолік фосфору на початку вегетації не можна компенсувати внесенням його до пізнішого періоду. Надлишкове фосфорне живлення затримує ростові процеси, але прискорює розвиток рослин, знижуючи при цьому урожай зеленої маси і зерна.

Калій рослини поступає з моменту появи сходів і до фази викидання мітелок в тканинах кукурудзи його накопичується більше 90% максимального вмісту. Калій впливає на обмін і пересування вуглеводів, бере участь в білковому обміні, а також підвищує стійкість рослин до грибних захворювань. Вжиток калія закінчується у фазі молочної стиглості зерна.

При його недоліку/нестачі/ зростання/зріст/ рослин сповільнюється, стебло/стеблина/ у них укорочується, листя стає жовто-зеленими/ по краях, потім жовтіють/ повністю/цілком/ їх верхівки і краї засихають, як від опіку. Вони утворюють щуплі качани з/із/ погано виконаним зерном і схильні до полягання.

Важливу/поважну/ роль в зростанні/зрості/, розвитку рослин і формуванні високого/ урожаю кукурудзи грають марганець, цинк, бор/бір/, молібден і ін.

Потреба кукурудзи в основних елементах живлення/харчування/ по зонах України далеко неоднакова і суттєво/суттєвий/ залежить від ґрунтових і погодних умов, прийомів агротехніки і ряду/низки/ інших чинників/факторів/. Так, кукурудза добре реагує перш за все/передусім/ на внесення азотних добрив. На чорноземах звичайних і південних вона добре відгукується/озивається/ на додаткове вживання/застосування/ фосфорних добрив, а на дерново-підзолистих/ ґрунтах, вилужених і опідзолених/ чорноземах, — азотних. Підвищена потреба кукурудзи в калії

на супіщаних|сіпщаних|, торф'яних|, заплавних ґрунтах, а також при вирощуванні її після|потім| попередників|, що виносять велику кількість цього елемента.

Спільне|сумісне| внесення в рекомендованих дозах і співвідношеннях елементів живлення|харчування| сприяє раціональному їх використанню кукурудзою при формуванні стабільно високого урожаю.

Норми внесення добрив під запланований|планувати| урожай розраховуються| балансовим методом. Для формування 1 тонни|тонна-сили| зерна кукурудзи| потрібно в середньому 25 кг азоту, 12 кг фосфору і 25 кг калію. З|із| внесенням 1 тонни|тонна-сили| гною до ґрунту вноситься 5 кг азоту, 2,5 кг фосфору і 6 кг калію.

У сучасній сільськогосподарській практиці найбільш широкого поширення набула система, що передбачає внесення добрив під оранку, передпосівну культивування при сівбі в рядки. Крім цього, проводять підживлення рослин впродовж вегетації.

Внесення основного добрива до двох прийому — під оранку і при посіві в рядки|низки| не підвищувало врожайність кукурудзи. У міру збільшення норм внесення основного добрива ефективність припосівного різко знизувалася. Аналогічні результати отримані і при внесенні частини|частки| основного добрива у вигляді підживлення. Такий прийом виправданий лише|тільки| в зоні достатнього зволоження

на легких|за механічним складом дерново-підзолистих| і сірих|лісових ґрунтах, де можливі|невиробничі| втрати азоту при внесенні його восени.

При вирощуванні кукурудзи на зерно після|потім| різних попередників необхідно враховувати наявність в ґрунті поживних|живлячих| речовин і вологи.

Фосфорно-калійне добрива у всіх зонах вирощування кукурудзи краще вносити під основний обробіток ґрунту. До використання|застосування| азотних добрив слід відноситися творчо і їх можна вносити|пасувати| диференційовано. У південних степових районах їх можна вносити як восени з|із| фосфорно-калійними| добривами, так і в передпосівний обробіток ґрунту. У більш зволжених районах Лісостепу, і особливо

в Поліссі, перевагу слід надавати внесенню азотних добрив під передпосівну культивування [31].

Враховуючи високу вартість мінеральних добрив і великий дефіцит фосфорних туків, їх необхідно застосовувати раціонально, тобто цебто вносити помірними дозами. Це сприяє збільшенню площі внесення добрив і підвищенню продуктивності рослин кукурудзи.

Норми внесення мінеральних добрив, розроблені на основі польових дослідів зональними науково-дослідними закладами, можуть бути використані при складанні планів їх застосування. У тих випадках, коли мінеральні добрива за певних причин не були внесені восени під оранку, слід застосувати навесні під культивуацію. Ефективність добрив значно підвищується при локальному їх внесенні культиваторами-рослинооджиглювачами на глибину 10–12 см. Цей спосіб забезпечує рівномірний розподіл добрив у вологому шарі ґрунту і покращує доступність поживних речовин рослинам. За даними Єрастівської дослідної станції, при локальному внесенні добрив в дозі N40P60K40 врожайність зерна кукурудзи підвищувалася на 0,53 т/га, або майже на 30% більше, ніж при внесенні їх під культивуацію. В основне удобрення під кукурудзу можна використовувати всі форми азотних і калійних добрив, що стосується фосфорних добрив, то на опідзолених чорноземах і сірих лісових ґрунтах, окрім суперфосфату, можна застосовувати важкорозчинні форми фосфатів.

1.4 Продуктивність гібридів кукурудзи в залежності від густоти стояння рослин.

Площа живлення рослин - один з важливих показників технології вирощування. Ряд науковців вважає, що густота стояння більш важливий фактор у підвищенні продуктивності кукурудзи, ніж удобрення. В останній час цей фактор набув великого виробничого значення і викликає значний інтерес у спеціалістів сільського господарства. Це пояснюється культурою землеробства і підвищенням інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, що пов'язано з використанням мінеральних і органічних добрив, пестицидів, освоєнням сівозмін, подальшим підвищенням рівня механізації, використанням більш продуктивних сортів та гібридів. Це вимагає

індивідуального підходу до всього агротехнологічного комплексу, у тому числі густоти стояння та норм висіву насіння.

Високий урожай кукурудзи отримують при поєднанні високої індивідуальної продуктивності і оптимальної густоти стояння рослин, що характерно конкретній ґрунтово-кліматичній зоні вирощування. Правильний вибір густоти стояння - головний елемент інтенсивної технології, що дає можливість підвищити урожайність культури на 20-30 і більше %.

Дмитренко П.А., Витриховський П.П. [5] зазначають, що кількість рослин на одиниці площі є важливим фактором використання родючості ґрунту, вологи, світла, інтенсивності асиміляційного процесу і формування врожаю. Продуктивність гібридів зменшується у напрямку від пізніх до скоростиглих. Вона визначається співвідношенням середньої маси однієї рослини і їх кількостю на одиниці площі. При

загущенні ранньостиглих гібридів можна одержати такий врожай зерна, як у пізньостиглого і навіть більший. Хромяк В.М. [50], Устименко Г.В. та інші [47], відзначають, що найвищий врожай середньостиглі і середньопізні гібриди формують при однаковій густоті - 35 тис. рослин на гектарі. Отже, потенційні можливості кукурудзи різних груп стиглості можна визначити при диференційованій густоті стояння рослин. Циков В.С. [52], Жунько В.С. [17], стверджують, що густоту стояння

кукурудзи необхідно диференціювати не тільки відповідно до зональних умов вирощування, але й з урахуванням морфологічних і біологічних особливостей гібридів.

Згідно з даними науково-дослідних установ України густина посіву залежить від ґрунтово-кліматичних умов, вологозабезпеченості, біологічних властивостей вирощуваних гібридів, поживного режиму і складає від 25-30 до 70-80 тис/га.

На ефективність використання площі живлення, крім біологічних і фізіологічних особливостей сортів і гібридів, великий вплив має рівень родючості ґрунту. Севастьянов Д.Т. [39], Прянишніков Д.М. [37] вказували, що чим більш родючіший ґрунт і сприятливіші умови вологозабезпеченості, тим рідше необхідно розміщувати культури, бо загущення кукурудзи на високому фоні буде сприяти формуванню більше стебел і менше качанів.

Чуйко В.К., Іваненко А.Я. [26] встановили, що в умовах Полтавської сільськогосподарської станції при внесенні підвищених доз мінеральних добрив, густоту рослин кукурудзи у вологі роки можна збільшувати до 80, а у посушливі - до 60 тис/га. Численні дані науково-дослідних установ доводять, що оптимальна густина стояння рослин на одиниці площі повинна збільшуватись при просуванні посівів кукурудзи з південних, посушливих, до північних, більш зволжених районів [6, 48], коли отримували високі врожаї на більш зріжжених посівах в посушливі роки у порівнянні із звичайним або вологим.

Томашевський Д.П. [44] відмічає, що у південній частині Лісостепової зони на час збирання врожаю необхідно мати 35-40 тис. /га, а у західних районах Лісостепу та Полісся, де випадає велика кількість опадів, 50-60 тис/га. З метою забезпечення оптимальної густоти стояння рослин для кожної ґрунтово-кліматичної зони залежно від якості насіння та погодних умов встановлюють надбавку для одержання необхідної передзбиральної густоти. Норму висіву збільшують при зниженні температури під час сівби, а також у зв'язку з можливим зниженням температури у дозріловий період. Щоб забезпечити оптимальну густоту рослин на 1 гектарі в умовах Степу і Лісостепу необхідно висівати на 20-35% схожих насінин більше, а коли передбачається до і після сходове боронування - на 35-40% [25].

В Лісостепу України більшу половину площ зернової кукурудзи протягом останніх багатьох років рекомендувалося засівати насінням середньостиглих гібридів. Порівняно з ранньостиглими і середньоранніми вони мають вищий потенціал урожайності, що було основним критерієм їх оцінки. Оптимальна густина рослин не постійна кожен рік, а змінюється під впливом погодних умов [46].

Із зменшенням площі живлення змінюється морфологія рослин, збільшується висота і зменшується товщина стебла. При цьому зростає частка листків і стебел в урожаї і відповідно зменшується частка початків, що призводить до зниження вмісту сухої речовини в загальній масі врожаю [1]. В умовах загущення рослини кукурудзи містять менше протеїну, але більше цукру. Кількість сирової клітковини і лігніну змінюється не так помітно в рослині в цілому, але в окремих органах спостерігається

достатньо суттєва різниця. Так, вміст клітковини і лігніну в стеблах і качанах вищий при великій площі живлення, а в листках при малих [40].

Під впливом густоти змінюються і елементи продуктивності: довжина качанів, маса 1000 зерен, кількість та маса качанів, озерненість качана, кількість в ньому зерен.

Відхилення густоти від оптимальної в бік зріджених посівів викликає збільшення цих показників, а при загущенні вони зменшуються. Загущення посівів призводить до збільшення вмісту сухої речовини надземної маси з одиниці площі, але при цьому зменшується частка качанів в урожаї, чиста продуктивність фотосинтезу, коефіцієнт господарсько цінної продукції. Використання елементів живлення рослин

підвищується в більш загущених посівах.

Таким чином, усі елементи структури врожаю знижуються по мірі збільшення густоти посіву. Підвищення врожаю під впливом збільшення густоти стояння продовжується до певних меж, вище яких надмірне загущення погіршує забезпеченість рослин необхідними умовами життя. Це призводить не тільки до різкого падіння продуктивності окремих рослин, а й до зниження урожаю з одиниці площі [1,8].

Найвищий урожай кожного гібриду визначається не максимальною продуктивністю окремих рослин і не самим найбільшим загущенням, а поєднанням певної індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи і певної густоти їх на одиниці площі [18].

У технології вирощування кукурудзи важлива роль належить оптимальній густоті посіву. Вона робить істотний вплив на темпи росту, термини настання основних фаз розвитку і відповідно на тривалість вегетаційного періоду гібридів. Як загущені, так зріджені посіви істотно знижують урожайність зерна.

Густота посівів істотно суттєвий впливає і на ростовий процес. У сприятливі за зволоженням роки в загущених посівах збільшується лінійний приріст рослин у висоту, а в сухі роки, при низькій вологості/вогкості ґрунту, спостерігається раннє відмирання нижніх листків.

Незалежно від погодних умов, що складаються, в загущених посівах погіршується світловий режим, зменшується загальна спільна площа майдану

зріджені посіви істотно знижують урожайність зерна.

Густота посівів істотно суттєвий впливає і на ростовий процес. У сприятливі за зволоженням роки в загущених посівах збільшується лінійний приріст рослин у висоту, а в сухі роки, при низькій вологості/вогкості ґрунту, спостерігається раннє відмирання нижніх листків.

Незалежно від погодних умов, що складаються, в загущених посівах погіршується світловий режим, зменшується загальна спільна площа майдану

зріджені посіви істотно знижують урожайність зерна.

Густота посівів істотно суттєвий впливає і на ростовий процес. У сприятливі за зволоженням роки в загущених посівах збільшується лінійний приріст рослин у висоту, а в сухі роки, при низькій вологості/вогкості ґрунту, спостерігається раннє відмирання нижніх листків.

Незалежно від погодних умов, що складаються, в загущених посівах погіршується світловий режим, зменшується загальна спільна площа майдану

листявості поверхні, знижується продуктивність фотосинтезу. Рослини в сильно загущених посівах схильні до вилягання.

При вивченні густоти стояння рослин слід враховувати характер розподілу коріння в ґрунті. У досліджах Інституту зернового господарства при загущенні посівів зона розміщення коріння по горизонтальних шарах ґрунту зменшувалася, а глибина їх проникнення збільшувалася.

Більшість дослідників відзначають, що при загущенні посівів відбувається послаблення (ослаблення) кореневої системи, а також зменшення кількості і маси коріння. В той же час внесення добрив сприяє інтенсивному розвитку кореневої системи і проникненню в глибші горизонти, а також збільшенню загальної (спільної) маси коріння. Зріджені посіви забезпечують високу індивідуальну продуктивність рослин, але та при цьому врожайність зерна з 1 га знижується. Так, при зменшенні густоти стеблостою в посівах середньораннього гібриду Піонер 3978 М на 10 % (оптимальна густина для степової зони 40 тис./га) врожайність зерна знижувалася більш ніж на 0,4 т/га.

Зріджені посіви сильніше заростають бур'янами і вимагають більше матеріальних затрат (затрат) на догляд за рослинами. Підвищена засміченість посівів при збиранні знижує продуктивність збиральної техніки. Максимальний урожай забезпечується при поєднанні високої індивідуальної продуктивності і гранично можливої (оптимальної) густоти стояння рослин на кожному гектарі посіву в конкретній зоні.

Густина стояння рослин залежить від ґрунтово-кліматичних умов, морфобіологічних ознак гібридів, вологозабезпеченості і рівня живлення (харчування) рослин.

Діапазон оптимальної густини стояння рослин залежно від ґрунтово-кліматичних зон і біотипів гібридів досить широкий і коливається (коливається) від 30 до 80 тис./га. (табл. 1.1.)

Зона	Ранньостиглі	Середньоранні	Середньостиглі	Середньопізні
Степ	55-60	40-45	35-40	30-35
Лісостеп	60-65	55-60	45-50	30-35
Полісся і західні райони	70-80	—	—	—

Таблиця 1.1. Оптимальна густина стояння рослин гібридів кукурудзи, тис/га
Оптимальна густина стояння рослин для нових районованих гібридів повинна

уточнюватися на підставі досліджень зональних науково-дослідних установ. Для

повнішого і цілковитого використання потенційних можливостей і спроможностей гібридів при виборі оптимальної густоти посіву необхідно враховувати реакцію гібридів кукурудзи на такі чинники (фактори), як попередники, дози і співвідношення мінеральних добрив, а також їх чутливість до ґрунтових і страхових гербіцидів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2. Місце, умови, методика проведення досліджень

2.1 Місце проведення досліджень.

Фермерське господарство «Лотос» знаходиться у с. Радощівка, Кременецького району, Тернопільської області.

Господарство представлено у двох селах – село Радощівка, в якому представлений земельний відділ, та село Потурів, в якому розміщений тракторний двір, та склади. На підприємстві є зерновий тиск, де можна зробити очистку зерна, або підсушити його.

Окрім керівника, є ще головний агроном та інженер та інші помічники, не великий колектив

– 35-40 працюючих. Це – крім сезонних. Завдяки колективними зусиллями не великої дружної команди, яка безперервно працює над підняттям свого професійного рівня, та новітнім технологіям їм вдається досягати хороших результатів у роботі.

Тваринний світ Тернопільської області різноманітний і представлений лісовими та степовими видами. У цій області мешкає 305 видів хребетних тварин, зокрема 36 видів риб, 11 видів земноводних, 187 видів птахів, 61 вид ссавців та 10 видів рептилій. Тут можна зустріти різноманітні види тварин, такі як куниця, кам'яна куниця, заєць, білка, дикий кабан, рись, вовк, рябчик, тетерев, куріпка і багато інших.

У північній частині області можна знайти види, які є типовими для поліського регіону, такі як куниця лісова і кам'яна, заєць, білка, дикий кабан, рись, вовк, рябчик, тетерев, куріпка і багато інших.

У південній частині області, де розташовані Карпати, мешкають такі види, як горностаї, ласка, дикий кіт, дикий кабан, рябчик, орел-сапсан, снігур, кедрівка, козуля і олень.

На степових теренах області можна спостерігати види, які притаманні степовому середовищу, такі як заєць, сіра і степова по-лівки, тхір, жайворонки,

перепелиця і стрепет. У річках області живуть різні види риб, такі як коропи, карасі, лини, окуні, соми, щуки, і в багатьох річках і ставах можна знайти цінні хутрові звірі, такі як видра і ондатра, а також дикі водоплавні птахи.

На жаль, через нераціональне господарювання на території області було знищено великі стада лосів, козулів, оленів, дрохв, інших тварин, і багато видів зникли через постійне полювання на них. Наприклад, у 1960-х роках зникли дрохви, які раніше мешкали у Кременецькому районі, і рябчики більше не зустрічаються в Шумському районі. Сіра гуска стала надзвичайно рідкісним птахом, і стрепети також зникли.

Деякі види тварин в області є ендемічними і можуть бути занесені до "Червоної книги України". До них відносяться подільський кріт, плямистий ховрах, мала кутора і чагарникова полівка.

Багато видів тварин на території області знаходяться під загрозою вимирання і потребують охорони. Серед них є рідкісні види, які включені до "Червоної книги України", такі як лелека чорний, тхір степовий, широкоровий звичайний, пугач, орлан-білохвіст, кіт лісовий, беркут, кутора мала, скопа і полоз лісовий.

Також важливо відзначити, що на території області заборонено полювання на дикого кабана, оленя, козулю, видру, ондатру, білку, фазана, сіру куріпку, яструба-перепелятника та сіру ворону.

Рослинний світ. У минулому значна частина території області була вкрита лісами, але їх площі зменшилися через рубку дерев під час Австро-Угорської та польської імперій, а також в період німецької окупації та радянської влади. Наразі ліси займають лише 13,9% загальної площі області. Вчені розраховали, що оптимальний показник лісистості для Тернопільської області становить 17,8%.

Вирубування цінних порід дерев, таких як бук і дуб, призвело до зміни видового складу лісів, збільшившись частка малоцінних порід, таких як граб, осика і береза. Більшу частину лісів в області складають широколисті ліси, зокрема

грабові, дубово-грабові і букові. Мішані ліси ростуть в північній частині області. Букові ліси переважно знаходяться на підвищенні дільках Тернопільського плато, і бук формує суцільні масиви лише в південно-західній частині області.

Мішані ліси зустрічаються в Малому Поліссі, переважно на піщаних ґрунтах у басейнах річок Іква, Вілія і Горинь, і складаються переважно з дубових і соснових горід. Заплавні ліси у верхів'ях деяких річок включають осокора, в'яза, дуба, клена, ясена і вільхи.

Ліси області виконують важливі функції, такі як ґрунтозахист, водоохорона та рекреація. Понад 35 тисяч гектарів лісів розташовані на водноерозійних дільках і виконують захисні функції. Зелені санітарні зони створені навколо найбільших міст на площі понад 32,2 тисячі гектарів. Лісосмуги вздовж залізниць та автомобільних доріг також важливі для очищення повітря від шкідливих викидів транспорту.



Рис. 2. Рослинний світ Кременецького району Тернопільської області

2.2 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Територія господарства розташована в зоні типового Лісостепу. В минулому тут преважали розвинені широколистяні ліси. Біологічною особливістю таких лісів є здатність утворювати зріджені ліси з інтенсивним розвитком лучної рослинності. Під такими зрідженими лісами розвивалися підзолисті і дерновий процеси ґрунтоутворення. Внаслідок цього утворилися опідзолені Лісостепові ґрунти: сірі, темно – сірі, чорноземи опідзолені. Вони є домінуючими в господарстві. Наявність схилів різної крутизни при достатній кількості атмосферних опадів зумовили ерозійні процеси. Тому в господарстві є еродовані ґрунти.

ґрунтовий покрив є складним і в деяких місцях демонструє різноманітність. Найпоширеніші типи ґрунтів включають опідзолені глибокі малогумосні чорноземи, темно-сірі, сірі та світло-сірі лісові ґрунти. Темно-сірі опідзолені ґрунти мають подібні характеристики до чорноземів опідзолених ґрунтів, вони вирізняються високою структурною організованістю та високими показниками вмісту гумусу. У них присутні горизонти гумусово-ілювіального типу з потужністю 20-30 см, а також ілювіальний горизонт, який може досягати глибини 40 см.

Таблиця 2.2.1

Інтерпретація аналізу на кислотність (рН) [ґрунт:вода = 1:1]

Сильно кисла	Кисла	Слабо кисла	Підкислення	Нейтральна	Підлужена	Лужна	Сильно лужна
<5.4	5.4-5.7	5.8-6.0	6.1-6.4	6.5-7.3	7.4-7.8	7.9-8.2	>8.2

На темно-сірих опідзолених ґрунтах ознаки опідзолення виявляються досить помітними, і процеси нагромадження гумусу відзначаються як інтенсивні. Вміст гумусу в цих ґрунтах становить від 2% до 5%. Головною складовою гумусу є група гумінових речовин, що призводить до типу гумусу, відомого як фульватно-гуматний.

Плотність верхнього шару ґрунту коливається в межах 1,1-1,3 г/см³. Реакція ґрунтового розчину є слабкислою, з рН у діапазоні від 5,3 до 6,0.

НУБІП України

Таблиця 2.2.2

Інтерпретація аналізу на засоленість (Cond. mS/cm) / ґрунт:вода = 1:1

Низький вміст поживних елементів	Оптимальний вміст поживних речовин	Високий вміст поживних елементів	Потенційна засоленість ґрунту	Засолені
<0.1	0.11-0.5	0.51-1.0	1.1-1.5	>1.5

Ці ґрунти володіють відмінними агрофізичними характеристиками. Вони мають достатньо стійких агрегатів, що запобігає їхньому легкому вимиванню. Гранулометричний склад темно-сірих опідзолених ґрунтів, в основному, складається

з середніх та важких суглинків. Вони виявляють більш виражену структурність у

порівнянні з ясно-сірими та сірими лісовими ґрунтами. Кількість корисної вологи в одному метровому шарі ґрунту становить від 150 до 175 мм.

НУБІП України

Таблиця 2.2.3

Інтерпретація вмісту поживних елементів

Параметр	Вміст в ґрунті [ppm] = [мг/кг]				
	Дуже низьке	Низьке	Середнє	Високе	Дуже високе
Органічна речовина %	0-1.0	1.1-2.0	2.1-4.0	4.1-6.0	>6.0
NO ₃ -N	0-2.5	2.6-5.0	5.1-10.0	10.1-15.0	>15.0
P доступний (Mehlich P-III; Bray P-I)	0-5	6-15	16-35	36-50	>50
P доступний (Olsen)	0-3	4-9	10-16	17-30	>30
K (NH ₄ OAc)	0-50	51-100	101-150	151-200	>200
Ca (NH ₄ OAc)	0-500	501-1000	1001-3000	3001-5000	>5000
Mg (NH ₄ OAc)	0-25	26-50	51-250	251-500	>500
SO ₄ -S (Turbo)	0-2.5	2.6-5.0	5.1-10.0	10.1-15.0	>15.0
Zn (DTPA)	0-0.25	0.26-0.5	0.51-1.0	>1.0	-
Mn (DTPA)	0-1.0	1.1-3.0	3.1-5.0	>5.0	-
Cu (DTPA)	0-0.2	0.21-0.24	0.25-0.65	>0.65	-
Fe (DTPA)	0-2.0	2.1-4.5	4.6-10.0	>10.0	-
Co (DTPA)	0-0.025	0.026-0.05	0.051-0.1	>0.1	-
B	0-0.1	0.11-0.4	0.41-1.5	>1.5	-
Mo	0-0.1	0.11-0.2	0.21-0.5	>0.5	-

Ці ґрунти відрізняються високою здатністю утримувати вологу та високим рівнем природної родючості. Рівень доступності поживних речовин у них переважно

середній і високий. Для підвищення родючості темно-сірих ґрунтів рекомендується

внесення мінеральних добрив, зокрема фосфору, оскільки в цих ґрунтах переважають мінеральні фосфати заліза, які важко доступні для рослин.

Більшість сільськогосподарських культур користуються позитивним впливом

внесення азотних добрив через низький вміст загального азоту в ґрунті.

НУБІП України

2.3 Погодні умови років досліджень

Погодні умови в регіоні Західного Лісостепу мають важливе значення для визначення продуктивності сільськогосподарських культур. Аналіз умов навколишнього середовища та відповідь рослин на них допомагає обґрунтувати функціональну адаптацію рослин і максимально використовувати їх потенціал для вирощування в кожній ґрунтово-кліматичній зоні.

Це не тільки важливо для визначення розподілу сортів рослин, але й для вдосконалення агротехнологій вирощування. З огляду на глобальні зміни клімату, важливо дослідити, як аграрні культури реагують на сучасні умови вирощування. Однією з важливих задач є встановлення оптимальних рівнів тепла та вологості для рослин.

Територія Західного Лісостепу характеризується помірно-континентальним кліматом, який включає в себе тепле літо, м'яку зиму і достатню кількість опадів. Ця кліматична особливість сформувалася під впливом різних факторів.

Атмосферна циркуляція в цьому регіоні характеризується постійними вторгненнями атлантичних повітряних мас і частими циклонами. Крім того, важливий вплив мають континентальні і арктичні повітряні маси, а також антициклони. Головним напрямком руху повітря є захід, що призводить до переваги вітру з заходу в порівнянні з вітром зі сходу. Це спостерігається протягом усього року. Регулярне проникнення повітряних мас з Атлантичного океану зменшує коливання температури як на добовому, так і на річному рівні.

Часті циклони та теплова конвекція спричиняють велику кількість опадів. Середня температура найтеплішого місяця, липня, коливається від 18 до 19°C, тоді як середня температура найхолоднішого місяця, січня, становить від -4,5 до -5,5°C. Температура в січні трохи нижча, особливо на заході регіону.

Найвищі температури влітку спостерігаються у південних районах, тоді як найнижчі показники зафіксовані у західних і найбільш високих частинах центральної частини Західного Лісостепу. Амплітуда річних коливань

температури становить в цій області в межах 23-24°C, вказуючи на помірну континентальність її клімату.

Середньорічна кількість опадів в Західному Лісостепу коливається від 520 до 700 мм. Розподіл опадів по території регіону має значну варіабельність, обумовлену висотою і рельєфом. Верхові вітряні схили, особливо на заході, розташовані на більш високих висотах, ніж замкнуті долини і низи. Вертикальний градієнт річної кількості опадів становить 55 мм на 100 метрів над рівнем моря. Розподіл опадів протягом року зазвичай зменшується з заходу на схід і з північного заходу на південний схід, що пов'язано з загальним зменшенням площі цих районів і зі збільшенням впливу континентального клімату.

Кукурудза вимагає менше вологи, ніж культури типу фотосинтезу C3, так як у них менше витрат вологи на охолодження поверхні листка. Проте, дослідники виявили, що від появи посіву до формування 12-15 листка кукурудза вбирає лише 7-8% вологи, а до настання фази мармурової стиглості зерна - 69-73% від загального об'єму води, використаної протягом вегетаційного періоду.

У Західному Лісостепу України основні опади, які поповнюють запаси ґрунтової вологи, приходять у осінньо-зимовий період, а під час вегетації кукурудзи випадає в основному 40-60 мм опадів на місяць. Це не завжди вистачає для ефективного росту і розвитку культури, особливо при високих температурах і агротехнічних пролусах. Таке поєднання спричиняє дефіцит вологи в ґрунті.

Зі зростанням температур і випаровування з поверхні поля, а також ростом рослин і бур'янів зменшуються запаси вологи в верхніх шарах ґрунту, особливо в травні. Все ж ці запаси відповідають вимогам для кукурудзи на той момент. Однак загальний обсяг води в глибших шарах ґрунту зменшується до третього десятиденку місяця через високу температуру і розвиток рослин.

Під час енергійної вегетації кукурудзи, яка відповідає початку літа, запаси вологи в орному шарі ґрунту швидко зменшуються і досягають критично низького рівня. На цей момент рослини вже починають відчувати дефіцит вологи. Даними вимірювань запасів вологи в однометровому шарі ґрунту можна

побачити, що в кінці травня відбувається різке зменшення вологостримувачість ґрунту, і тільки на початку червня ситуація покращується і запаси вологи стають на задовільному рівні.

У липні спостерігаються схожі тенденції, що і в червні, з недостатньою кількістю вологи в орному та підорному шарі ґрунту, і тільки в кінці липня, завдяки збільшенню атмосферних опадів, ситуація стає прийнятною, з рівнем вологи 25,0 мм. Однак в однометровому шарі ґрунту запаси вологи залишаються низькими і навіть погіршуються.

У серпні у верхньому 20-сантиметровому шарі ґрунту залишається лише 11-11,0 мм вологи, що має негативний вплив на ріст і розвиток кукурудзи, особливо на стадіях стиглості, коли проросток переходить в більш глибокі групи стиглості. В цей період запаси вологи в 0-100 см шарі ґрунту залишаються також дуже низькими і неприйнятними.

Тому вирощування гібридів кукурудзи з ФАО більше 400 в умовах невитривалого зволоження є ризикованим, так як злаки дуже відчують нестачу опадів у період активного зростання і розвитку.

2.4. Програма і методика проведення досліджень.

Польові науково-практичні дослідження виконувались в умовах дослідного поля ФГ «Лотос» протягом 2023 року.

Об'єктом досліджень були рекомендовані гібриди кукурудзи і елементи агротехнології їх вирощування. Дослідження охоплювали зону Західного Лісостепу України.

Трифакторний польовий дослід «Оптимізація агротехнології вирощування кукурудзи в залежності від густоти проростання рослин та удобрення» закладався за наступною схемою:

Схема досліду: Фактор А: Гібрид
1 «Таско», ФАО 230 (середньоранній)

2. «Келтікус», ФАО 270 (середньоранній)

Фактор Б: Густота на час збирання (тисяч штук): 1. 65

2. 70

3. 75

Фактор В: Система удобрення культури 1. N220P130K50

2. N₁₃₀P₇₀K₃₀ + organic compost 4 т/га

3. Organic compost 8 т/га

Площа кожної облікової ділянки 50 м², повторність досліду – триразова.

Обліки спостереження і аналізи в дослідах.

У дослідах будуть проведені наступні обліки, спостереження й аналізи.

1. Сезонні спостереження за процесами росту та розвитку рослин і збільшення маси кукурудзи проводились відповідно до вимог методики державного сортовипробування..

2. Густиоту рослин визначали двічі за вегетацію на ділянках I і III повторень довжиною 14,3 м.

3. Висота рослин на різних стадіях їх росту та розвитку визначалась, вимірюючи відстань від ґрунту до верхівки головного стебла. Для цього використовувалась мірна лінійка, і вимірювання проводилися на 40 рослинах, які були позначені кілочками, у двох відокремлених повтореннях..

4. Для вимірювання діаметру стебла рослин на висоті 10 см від поверхні ґрунту на стадії воскової стиглості, використовувався штангенциркуль. Вимірювання проводилися на 40 рослинах, які були позначені кілочками, і це відбувалося в двох різних частинах досліду..

5. Облік врожаю кукурудзи проводять у фазі повної стиглості з кожної облікової ділянки окремо. Вміст сухої речовини визначали методом висушування в сушильній шафі при температурі 105°C до абсолютно сухого

стану.
 6. Лабораторну схожість, вологість, масу 1000 насінин визначали за методиками ДСТУ 2240-93, ДСТУ 4138-2002.

Таким чином, із зібраних спостережень та обліку висновки було зроблено щодо рівня вологості, подібності, вмісту сухої речовини, висоти рослин і густоти

посівів.
2.5. Технологія вирощування кукурудзи у дослідях.

Технологія вирощування є загальноприйнятою для зони Західного

Лісостепу України окрім досліджуваних факторів.

Упередником на полях під дослідні ділянки була соя, соняшник, озима пшениця. Після збирання культури зробили дискування площі на глибину 6–8

см. Коли почали з'являтися бур'яни зробили оранку ґрунту на глибину 23–25

см.

Весною проводили боронування, а після появи бур'янів – глибоке дискування (10–12 см). Перед висіванням зробили культивуацію на глибину до 6–8 см, та вносили Карбамід у дозі 200 кг/га. Сівбу проводили з обширом міжрядь 70 см.

Норма висіву використовувалася відповідно до плану досліджень на планову

густоту проростання досліджуваних гібридів кукурудзи. З посівом одночасно вносили Сульфат амонію у дозі 100 кг/га.

На різних етапах розвитку рослин кукурудзи застосовували дві міжрядні обробки

ґрунту на глибину до 6-8 см. Для збирання використовується зернозбиральний

комбайн New Holland. Облік і спостереження в польовому експерименті:

Провести фенологічне спостереження для опису стадії органогенезу та фенологічної стадії росту та розвитку рослин кукурудзи;

Протягом вегетаційного періоду на одному і тому ж місці виміряли густоту рослин кукурудзи широкорядним способом двічі на початку вегетації та перед збором врожаю.

Площу листової поверхні визначають як добуток довжини та ширини параметрів листка кукурудзи й коефіцієнту 0,75 в період цвітіння.

Облік виручки ведеться за кожним варіантом. Економічна вигода від впровадження конкретних елементів агротехнології вирощування розраховується за технічною картою.

Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи

Для проведення досліджень використовувалися наступні гібриди компанії KWS: «Гаско», ФАО 230 (середньоранній), «Келтікус», ФАО 270 (середньоранній).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

«ТАСКО» (ФАО 230)

Напря́м використання	зерно; силос; на біогаз; для виготовлення круп; для виготовлення комбікормів
Тип рослини	ремонтантний з еректоїдним типом листків
Тип зерна	кременистоподібний.
Агрономічні властивості	пластичний гібрид
Вологовіддача	Швидка (вихід зерна 82-83%; швидкий стартовий ріст)
Висота рослини	310-320 см
Висота прикріплення качанів	120-130 см
Кількість рядів зерна	14-16
Кількість зерна в ряду	38-44
Маса 1000 зерен	340-360 г.
Потенціал урожайності	зерна 15 т/га; зеленої маси 60-65 т/га.
Рекомендована густота на момент збирання, тис./га	для зони достатнього зволоження 80-90, а для зони недостатнього зволоження 65-70 тис. шт./га.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП «ЖЕЛТКУС» (ФАО 270) України

Напрямок використання	зерно
Тип рослин	ремонтантний з еректоїдним типом листків
Тип зерна	зубовий
Агрономічні властивості	інтенсивний гібрид
Вологовіддача	дуже швидка (придатний до вирощування як за інтенсивною, так і за екстенсивною технологіями; формує велике зерно)
Висота рослини	260-270 см
Висота прикріплення качанів	80-90 см
Кількість рядів зерна	14-16
Кількість зерна в ряду	36-38
Маса 1000 зерен	310-320 г
Потенціал урожайності	16 т/га
Рекомендована густина на момент збирання, тис./га	для зони достатнього зволоження 75-85, а для зони недостатнього зволоження 60-70 тис. шт./га.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

3.1. Ріст та розвиток кукурудзи залежно від удобрення.

Територія Черніпільської області має помірно-континентальний клімат із теплим літом, м'якою зимою і достатньою кількістю опадів. Він сформувався під впливом різноманітних чинників.

Планування структурних площ на підприємстві відіграє дуже важливу роль в прийнятті рішень та оптимального розподілу на полях господарства.

Урожайність сільськогосподарських культур є одним з головних атрибутів їх розвитку в господарстві. На врожайність сільськогосподарських культур

впливають агротехнології вирощування, зокрема своєчасне вирощування, боротьба з забур'яненістю та шкідниками. На врожайність також впливають правильні розрахунки і правильне внесення добрив. Великий вплив на формування врожайності сільськогосподарських культур мають кліматичні

фактори. Важливим фактором, що впливає на врожайність у придонній кліматичній зоні, є вологість.

Технологія захисту кукурудзи на підприємстві складається з зрізних фаз (див. табл.3.1.2). Першим етапом було внесення добрив які потрібні рослині для стартового росту . Після чого вносили основне добриво – «Яра Віта Цинтрак».

Потім кукурудзу залишають рости до фази 5-6 листків і тоді вносять «Твіке» 1л/га. Через два тижні вводять «Кораген 20-КС» в нормі 0,175 л/га. У фазі 7-8 листків вносять «КАС добрива». І останнім етапом є Десикація посівів для подальшого збирання врожаю (див. табл. 3.1.2.).

НУБІП України

Система захисту посівів кукурудзи

Таблиця 3.1.2.

Культура	Фази внесення	Номенклатура	Діюча речовина	Норма кг (л)/га	Коеф. Покриття
Кукурудза на зерно	Грунтовий	Напалм.форте, в.к.(20л)	Гліфосату калійна сіль, 550 г/л	2,5	50
Кукурудза на зерно	Грунтовий	Мачо.(5л)	Етоксилат-ізодециловий спирт, 300 г/л	0,2	100
Кукурудза на зерно	Грунтовий	Сахара.к.е.(20л)	Ацетохлор 900 г/л	1,8	100
Кукурудза на зерно	Грунтовий	Монстр "ТЕСТ"	Метрибузин, 700 г/кг	0,3	100
Кукурудза на зерно	Страховий	Альфа.Супер, к.е.(5л)	Альфа-циперметрин ,100 г/л	0,15	100
Кукурудза на зерно	Страховий	Примус,с.е.(20л)	2-етилгексильовий еф 2,4 - Д,452г/л+фло расулам6,3г/л	0,5	60
Кукурудза на зерно	Страховий	Муссон,к.с.(5л)	Нікосульфурон, 40 г/л	1,25	100
Кукурудза на зерно	Страховий	Мачо.(5л)	Етоксилат-ізодециловий спирт, 300 г/л	0,2	100

Продовження таблиці 3.1.2

Кукурудза на зерно	Страховий	Майс Тер Пауер OD, МД	Форам-,31,5 г/л+йодосульфурон,1,0 г/л+ тієнкарбазо	1,5	20
Кукурудза на зерно	Добрива	Яра Віта Цинтрак	N- 18 г/л = 1%, Zn- 700 г/л = 40%	1,0	70
Кукурудза на зерно	Фунгіцид			0,5	100
Кукурудза на зерно	5-6 листків	Твікс.к.є.(5л)	Хлорпірифос , 500 г/л + циперметрин , 50 г/л	1,0	100
Кукурудза на зерно	через 2 тижні	Кораген.20.КС-5л	Хлорантрани ліпроп,200 г/л	0,175	30
Кукурудза на зерно	7-8 листок	КАС добрива рідкі азотні, р,	N - 32 %	100	100
Кукурудза на зерно	Десикація	Агролан. р.к	Ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л	2,5	30
Кукурудза на зерно	Десикація	Мачо.(5л)	Етоксилат-ізодециловий спирт, 300 г/л	0,2	30

3.2. Вплив елементів технології вирощування на ріст та розвиток кукурудзи.

Структурні показники врожаю всіх сільськогосподарських культур є значущими для дослідження, оскільки вони допомагають розуміти, з яких складових складається врожай у конкретному випадку. Аналіз наукових досліджень дозволяє зробити висновок, що для кукурудзи питання вологовіддачі є ключовим.

Збиральна вологість зерна є дуже важливим показником, який визначає потребу в додаткових заходах після збирання, таких як сушіння. Це особливо актуально для пізньостиглих гібридів, оскільки вони збираються під час активних опадів та високої вологості повітря, що сприяє росту небажаної мікрофлори на зерні та може призвести до додаткових витрат.

Відповідно ДСТУ за вмістом води в зерні кукурудзи її можна класифікувати на такі групи: сухе зерно (14 %), стан середньої сухості (14,1-15,5 %), вологе зерно (15,6-17,0 %) та сире зерно (17,1%) (див. табл. 3.2.).

За результатами проведених досліджень визначено, період дослідження при збиранні зерна кукурудзи гібриду «Таско» ФАО 230 його середня вологість становила 18,9 %, що відповідає показникам сирого зерна.

А от в гібриду «Таско» 18,3 %, що відповідає показникам сирого зерна і потребує додаткового сушіння. Досліджено також що за передзбиральної густоти рослин кукурудзи у 74 тис. шт./га ми отримували найбільш вологе зерно порівняно з усіма іншими нормами густот по усіх досліджуваних гібридах кукурудзи. А от значних достовірних відмінностей впливу систем удобрення на показник вологості зерна нами не було помічено.

Отже, в умовах Західного Лісостепу вирощування кукурудзи середньостиглих гібридів дозволяє отримати зерно з помірною вологістю, що не вимагає значних витрат на післязбиральну обробку. Протягом періоду

проведення досліджень були небагатоприятні погодні умови, що призвели до високого вмісту вологи в зерні.

Структура врожаю гібридів кукурудзи залежно від впливу факторів дослідження

Таблиця 3.2

Гібрид	Густота на час збирання, тис. шт.	Система удобрення	Збиральна вологість зерна, %	Маса 1000 насінин, г	Вихід зерна з качанів, %	Довжина качана, см	К-ть рядів зерна, шт.	К-ть зерна в ряді, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Таско» ФАО 230	65	N ₂₂₀ P ₁₃₀ K ₅₀	18,35	340,0	84,21	21,6	14	41,2
		N ₁₃₀ P ₇₀ K ₃₀ + organic compost 4 т/га	19,45	241,0	88,51	22,0	14	43,2
		Organic compost 8 т/га	18,75	243,0	87,46	21,8	14	41,6
	70	N ₂₂₀ P ₁₃₀ K ₅₀	18,45	245,0	89,87	21,4	15	39,9
		N ₁₃₀ P ₇₀ K ₃₀ + organic compost 4 т/га	19,78	250,0	81,21	21,3	15	40,3
		Organic compost 8 т/га	19,61	252,0	85,60	21,5	15	40,5
	75	N ₂₂₀ P ₁₃₀ K ₅₀	19,60	247,0	86,02	20,9	15	39,8
		N ₁₃₀ P ₇₀ K ₃₀ + organic compost 4 т/га	19,40	254,0	79,82	21,7	15	39,9
		Organic compost 8 т/га	19,23	253,0	84,23	21,6	15	39,4
«Келтіку», ФАО 230 (середньоранній)	65	N ₂₂₀ P ₁₃₀ K ₅₀	20,0	310,0	84,33	25,0	17	38,0
		N ₁₃₀ P ₇₀ K ₃₀ + organic compost 4 т/га	19,8	15,0	88,80	24,9	17	37,6
		Organic compost 8 т/га	19,7	316,0	85,62	24,0	17	35,4
	70	N ₂₂₀ P ₁₃₀ K ₅₀	18,9	320,0	86,70	24,3	15	35,6
		N ₁₃₀ P ₇₀ K ₃₀ + organic compost 4 т/га	18,6	319,0	95,64	24,4	15	37,5
		Organic compost 8 т/га	18,7	315,0	82,11	23,5	15	37,9
	75	N ₂₂₀ P ₁₃₀ K ₅₀	19,1	312,0	85,67	23,7	16	38,0
		N ₁₃₀ P ₇₀ K ₃₀ + organic compost 4 т/га	19,3	316,0	87,14	23,9	16	36,1
		Organic compost 8 т/га	19,4	311,0	89,65	24,5	16	38,2

Також встановлено, що кращі параметри маси 1000 насінин в усіх досліджуваних гібридів кукурудзи незалежно від варіантів удобрення формувались за вирощування їх з передзбиральною густрою в 65 тис. шт./га. За результатами досліджень визначено, що вихід зерен з качанів в гібриду «Таско» був на рівні 87,9 %, а в гібриду «Келтікус» відповідно 86,7 %.

Безумовно, найкращі результати у виході зерна із качанів були досягнуті завдяки системам орано-мінерального та органічного живлення кукурудзи при високій передзбиральній густоті гібридів у 70 тисяч штук на гектар. Середня довжина качана різнилася в залежності від конкретних гібридів, при цьому найбільше значення, а саме 22,5 см, було зафіксовано для гібрида "Таско" в той час як гібрид "Кельтікус" мав меншу довжину качана - всього 21,4 см. Дослідники встановили, що кількість рядів зерен є генетично визначеною ознакою, і для гібрида "Таско" ця кількість становила 15 рядів, тоді як для гібрида "Келтікус" вона коливалася від 15 до 17 рядів. Кількість зерен у ряді качана для гібрида "Таско" складала 40,1 штуки, а для гібрида "Келтікус" - 38,0 штук відповідно.

3.3. Продуктивність та урожайність гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин та системи удобрення.

Збільшення продуктивності сільського господарства є критично важливим для досягнення глобальної продовольчої безпеки, особливо в умовах зростання населення, зміни клімату, екологічних викликів та деградації земель, а також розширення земель, що використовуються для виробництва не лише продовольчих, але й енергетичних ресурсів.

Підвищення продуктивності вирощування кукурудзи залежить від впливу різноманітних факторів та ефективного застосування агротехнологій.

Основні фактори впливу:

1) Система удобрення культури.

2) Підбір гібридів культури (Занадто ранньостиглі гібриди

дозволяють швидко звільнити поле для обробітку під наступну культуру, однак

не дозволяють в повній мірі окупити витрати агротехнології вирощування

врожаю, а вирощування більш пізньостиглих гібридів кукурудзи не дозволяє

в повній мірі використати їх потенціал продуктивності, так як запаси вологи в

грунті зони нестійкого зволоження є вичерпними і в другій половині

вегетаційного періоду кукурудзи спостерігається значна нестача опадів та

дефіцит вологи в ґрунті).

3) Вивчення особливостей створення оптимального

агрофітоценозу. (Оскільки, більш ранньостиглі гібриди можна вирощувати за

умови вищої густоти посівів, а більш пізньостиглі – потребують більш кращих

умов розміщення рослин)

4) Виявлення закономірностей формування урожаю зерна та

його якості.

Таблиця 3.3.

Система внесення добрив під кукурудзу

Культура	Фази внесення добрив	Номенклату ра	Діюча речовина	Норма кг (л)/га	Коеф. Покри ття
Кукурудза на зерно	Перед сівбою	Карбамід	N - 46,2%	200	100
Кукурудза на зерно	з посівом	Сульфат амонію	N - 21%, SO ₄ - 24%	100	100

Для досягнення високих врожаїв необхідно вносити добрива не лише перед посівом, але й протягом усього вегетаційного періоду. Наприклад, перед посівом проводили внесення карбаміду (N - 46,2%) у кількості 200 кг/га. Під

час посіву використовували сульфат амонію (N -21%, SO₄ -24%) у кількості 100 кг/га. Проте важливо пам'ятати, що недостатність поживних речовин може негативно вплинути на загальний розвиток культури.

Продуктивність — це складний показник, який прямо чи опосередковано залежить від співвідношення між різними небіологічними, біологічними факторами та різними компонентами структури рослини. Тому для створення нових гібридних сортів зміни погодних умов потребують безперервних досліджень з вивчення продуктивності кукурудзи.

Урожайність зерна кукурудзи коливається від 7,9 до 12,2 т/га.

Слід зазначити, що потенційна продуктивність становить 12-14 т/га. Важливим елементом продуктивності є якісні характеристики зерна.

Хімічний склад кукурудзя відрізняється від інших зернових культур, оскільки вміст білка у ньому нижчий, а вміст жиру та клітковини вищий. Білок у зерні містить лізин і триптофан.

Важливо відзначити, що розподіл білка у зерні неоднаковий. Найвищий вміст білка відзначається у ембріонах, де він становить 14-26%, тоді як у ендоспермі вміст білка менший і коливається в межах 7-12%.

Присутність великої кількості крохмальних зерен, олійних краплин та обмежена кількість клітковини сприяють швидкій перетравній обробці всіх корисних елементів кукурудзи, особливо екстрактивних речовин, за винятком азоту, які складають основну масу зерна.

У Західному Лісостепу України, при використанні оптимальних агротехнологій, вміст білка в кукурудзі коливається в межах від 10,9% до 11,3%, вміст крохмалю - від 57,3% до 58,8%, а вміст олії змінюється в діапазоні від 4,1% до 4,2%, залежно від конкретного сорту. Зерно кукурудзи відрізняється за якісними характеристиками, навіть при вирощуванні в одній агрокліматичній зоні. Зокрема, характеристики зерна варіюються за показниками вмісту клітковини, олійних речовин та післяживних залишків у гібридів різних

категорій стиглості. Підтверджено, що кількість білка в зерні кукурудзи коливається від 7,6% до 12,2% в залежності від виду.

Отже, науковий аналіз літературних джерел показує, що продуктивність кукурудзи значною мірою залежить від індивідуальних характеристик гібридів.

Однак, питання щодо дослідження хімічного складу зерна кукурудзи в залежності від сорту та гібриду, а також впливу метеорологічних умов, залишаються недостатньо вивченими. Зерно кукурудзи виявилось найбагатшим крохмалем, з вмістом від 71,3% до 72,0%, в залежності від конкретного гібриду

кукурудзи. Цей показник відзначався особливо стабільними характеристиками,

представляючи індекс у межах від 1,00 до 1,01. Високий вміст крохмалю, особливо для кукурудзи, визнається як показник більше 71,1%, високий варіюється від 65,0% до 70,1%, середній - між 61,1% і 65,1%, низький - в діапазоні 56,1% - 60,1%, і дуже низький менше 55,0%.

Отже, як за середніми показниками, так і за результатами досліджень на протязі періоду, два гібриди кукурудзи "Таско" та "Таско" відзначалися дуже високим вмістом крохмалю в зерні.

3.4. Економічна ефективність технології вирощування кукурудзи.

Для визначення економічної вигоди та техніки культивування гібридів кукурудзи у виробництві необхідно спочатку обрахувати чистий прибуток на одиницю площі та рівень прибутку. Крім того, для проведення економічної оцінки гібридів кукурудзи цей тип аналізу необхідно проводити в розрізі кожного гібриду (табл. 3.4.).

Таблиця 3.4.

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно в ФГ «Лотос»

Показник	Гібрид					
	«Таско», ФАО 230 (середньоранній)			«Кельтікус», ФАО 270 (середньоранній)		
	Густота рослин					
	65	70	75	65	70	75
Врожайність, т/га	8,25	8,45	8,36	8,59	8,84	8,66
Ціна 1 т насіння, грн	8100	8100	8100	8100	8100	8100
Вартість валової продукції з 1 га, грн	66825	68445	67716	69579	71604	70146
Виробничі витрати на 1 га, грн	42650	42760	42680	42710	42780	42740
Собівартість 1 т, грн	5169,7	5060,4	5105,3	4972,1	4839,4	4935,3
Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	24175	25685	25036	26869	28824	27406
Рівень рентабельності, %	56,7	60,1	58,7	62,9	67,4	64,1

Вибір оптимального густини посіву гібридів кукурудзи не лише створює сприятливі умови для росту, розвитку та врожайності конкретних гібридів, але й забезпечує максимальну економічну ефективність. Розрахунки свідчать, що зміна врожайності гібридних сортів призводить до змін у витратах на виробництво. Важливо відзначити, що витрати зростають при

занадто великій густині посіву рослин до певного рівня, після чого починають зменшуватися. Собівартість продукції у гібриду «Таско» і гібриду «Келтікус» найменшою була при густоті 70 тис./га, і становила 5060,4 та 4839,4 грн. за 1 тону відповідно.

Тому, виходячи з показників урожайності та економічної ефективності досліджуваних гібридів кукурудзи, найкраща та економічно доцільна густина рослин для гібридів «Таско» та «Келтікус» становить 70 тис. рослин/га.

При посіві з густиною 70 000 рослин на гектар найвищий показник рентабельності гібриду «Таско» становив 60,1%, тоді як найвище значення рентабельності «Келтікус» висаджених при тій самій густоті рослин, становив 67,4%, що, безсумнівно, свідчить про те, що посів кукурудзи за умов ФГ «Лотос» має високий економічний ефект.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ КУКУРУДЗИ.

Сучасний етап функціонування агровиробництва сільськогосподарських культур, експлуатації ґрунтових ресурсів характеризується порушенням у сівозмінах і використанні сільськогосподарських угідь, дисбалансом біохімічних речовин й енергії в агроекосистемах, недосконалістю та недостатністю протиерозійних заходів. Це провокує зниження потенційної родючості ґрунтового профілю та деструкцію екологічної стійкості довкілля, і, як наслідок, зниження фітопродуктивності сільськогосподарських угідь.

Загальноприйняті зараз в Україні системи ведення землеробства супроводжуються значними втратами гумусних речовин (до 700 тис. т на рік) й інших поживних компонентів (більше 110 кг/га за рік).

Загальне (за основними показниками якості довкілля) погіршення стану навколишнього природного середовища прямо і опосередковано впливає на основну властивість ґрунтів – родючість. Погіршення водно-агрофізичних характеристик, забруднення радіонуклідами та продуктами розпаду агрохімічних препаратів (добрив, пестицидів та ін.), посилення ерозійних процесів ґрунту негативно впливають на продуктивність культивування сільськогосподарських рослин, зокрема, важливої для продовольчої безпеки держави, кукурудзи.

Так, одними із головних показників екологічної та агротехнічної культури використання природного потенціалу ґрунтів та вирощування екологічно чистої агропродукції є застосування органічного та мінерального підживлення.

Нераціональне застосування (перевищення допустимих норм, підбір неправильної концентрації діючої речовини та ін.) мінеральних добрив може провокувати накопичення у сільськогосподарських рослинах продуктів їх розпаду, що в свою чергу, здатне індукувати прояви певних захворювань у живих

організмів, що вживають цю агропродукцію як продукти харчування. Така ситуація може виникнути у випадку нехтування основними вимогами до умов зберігання, транспортування та застосування, порушення агротехнологій (норм, строків) використання мінеральних туків.

Зрозуміло, що внесення мінеральних добрив задля підживлення сільськогосподарських рослин загалом, і кукурудзи, зокрема, має безперечний позитивний ефект, проте, тільки за умови правильного його застосування. У іншому ж випадку, буде спостерігатися забруднення ґрунтів і рослин.

Також, варто сказати, що у випадку нераціональної розробки системи підживлення кукурудзи відбувається підвищення концентрації важких металів у ґрунтовому профілі. Надмірна концентрація цих шкідливих елементів у ґрунті через існуючі харчові ланцюги, здатна опосередковано впливати на прояви багатьох хвороб у людей та свійських тварин, що власне і становить підвищену екологічну небезпеку для суспільства. Перевищення фонового умісту важких металів у ґрунтовому шарі детермінує його забруднення та порушує елементарні агрохімічні процеси, зокрема, азотфіксацію, нітрифікацію, мінералізацію рослинних решток.

У разі застосування системи підживлення при культивуванні кукурудзи варто пам'ятати про ряд важливих пунктів (див рис. 4.1)

Характерними ознаками екологічної безпеки навколишнього природного середовища при внесенні, транспортуванні і зберіганні мінеральних добрив є:

екобезпека добрив є обов'язковою складовою екологічної безпеки екосистем

дозволяється виникнення певного рівня небезпеки при застосуванні добрив під кукурудзу

необхідним є дотримання екологічних нормативів та стандартів при оцінці ризику використання добрив під кукурудзу

екологічна безпека використання добрив повинна базуватись на принципі попередження заподіяння шкоди довкіллю

Рис. 4.1. Основні характеристики екологічної безпеки при застосуванні мінеральних добрив під кукурудзу.

У сучасних умовах ведення агровиробництва дуже часто можна спостерігати ситуацію, коли використовуються спрощені (2-3-пільні) сівозміни

або, взагалі, беззмінний посів кукурудзи. У такому значно посилюються

екологічні та економічні ризики. Зараз практично не можливо уявити

вирощування кукурудзи у великих масштабах без застосування хімічних чи

хіміко-біологічних засобів захисту рослин. Що в свою чергу, актуалізує

необхідність запровадження відповідних агрономічних, екологічних,

агротехнічних заходів, що спрямовані на мінімізацію шкідливого впливу на

довкілля та оптимізацію використання ресурсів на виробництво одиниці

продукції.

Обов'язковою умовою мінімізації несприятливого впливу різних засобів

захисту сільськогосподарських культур на компоненти агроєкосистем та буферні

ділянки є врахування усіх потенційних екологічних ризиків їх використання.

Зокрема, застосування гербіцидів, у контексті екологічної безпеки

довкілля, є досить складним процесом, що передбачає врахування кількох

показників (див. рис. 4.2.).



Рис. 4.2. Чинники вибору препаратів

При розробці та впровадженні системи боротьби із шкідниками та патогенами на полях сільськогосподарського підприємства необхідно завчасно визначити їх потенційну небезпечність для навколишнього природного світу.

При цьому можна використовувати різноманітні методи: моделювання, конструкт, статистичні методи.

І, варто пам'ятати, що у випадку підвищеної забур'яненості посівів на полях підприємства вирощування кукурудзи на зерно без обов'язкового використання засобів захисту рослин є економічно не вигідним і збитковим.

Очевидно, що відмова від використання різноманітних препаратів хімічного генезису при культивуванні сільськогосподарських культурних рослин є неможливою. Тому важливо враховувати усі можливі фактори екологічної небезпеки (див. рис. 4.3).



Рис. 4.3. Фактори екологічної небезпеки при обранні пестицидних препаратів для кукурудзи.

Отже, досягнення і підтримка відповідного стану екологічної безпеки при застосовуванні різноманітних систем добрив, методів захисту рослин у агровиробництві потрібно враховувати всі можливі ризики та послуговуватися ними існуючими технологіями культивування кукурудзи, нормативами й стандартами аграрного виробництва.

5. Охорона праці та навколишнього середовища при вирощуванні

кукурудзи.

Охорона праці - це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних законів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов праці, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Складовими охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія і безпека застосування різних технологічних прийомів у виробничих процесах у сільському господарстві.

До законодавчих актів України з охорони праці належать "Конституція України", "Кодекс законів про працю", Закон України "Про охорону праці".

Основними завданнями охорони праці є облік вимог техніки безпеки ще на стадії проектування техніки і технологічних процесів, своєчасне виявлення та нормування шкідливих виробничих факторів; подальше вдосконалення технічних засобів безпеки праці; впровадження у виробництво виробничих стандартів з охорони праці; та ін. [36]

Хімізація в сільському господарстві, технічна оснащеність, енергоозброєність ставлять високі вимоги до організації охорони праці в сільському господарстві, виконанню норм та правил охорони праці, покращення умов праці, особливо при роботі з мінеральними добривами та пестицидами. Всі хімічні речовини, які використовуються в сільському господарстві, в тій або іншій мірі токсичні і не відповідає їх зберігання, або помилковий відпуск одного препарату замість іншого, порушення агротехніки при застосуванні можуть не тільки знизити ефективність препарату, але й викликати зниження врожаю, отруєння людей і тварин тощо.

Керівники підприємств і організації покладають наказом на головних спеціалістів відповідальність за роботу по охороні праці як в цілому по підприємству, так і по кожній ділянці роботи. За стан охорони праці в господарствах відповідає керівництво господарства, яке призначає відповідальних за стан охорони праці на кожній виробничій ділянці.

Безпека роботи при внесенні мінеральних добрив багато в чому залежить від правильності організації праці. В господарстві доцільно було б мати механізовані загоны по застосуванню добрив, які створюються для виконання певного об'єму і виду робіт. Інженерно-технічні працівники і спеціалісти сільського господарства повинні постійно намагатись покращити умови праці, слідкувати за справністю машин, обладнання, а також за наявністю і справністю засобів захисту.

Один раз на три роки в господарстві проводиться атестація робочих місць працівників, які працюють в шкідливих умовах. Результатом атестації є протокол комісії, який встановлює даній категорії працівників доплати, додаткові дні відпустки, видачу спец харчування та спецодягу.

Для приймання, зберігання і відпуску мінеральних добрив облаштовується склад, який розташовують на відкритій, не підвищеній за рельєфом території і добре провітрюваній ділянці. Склад розташований на певній відстані від населеного пункту з підвітряної сторони (переважаючих вітрів) по відношенню до населеного пункту. Складське приміщення повинно мати добру вентиляцію, санвузол, підлогу з твердим покриттям. На складі ведеться облік та реєстрація агрохімікатів, всі надходження та витрати реєструються в прошнурованих книгах. Агрохімікати видаються тільки за наявності завірених накладних.

Туки, які доставляють зі складу на поле потрібно внести в ґрунт в той же день. Так як добрива є і гігроскопічними, вони швидко поглинають вологу з повітря і відсиріють. Після висихання вони перетворюються в щільні глиби і комки. Внаслідок цього його необхідно подрібнювати. Для зменшення перевалочних операцій подрібнюють і змішують добрива поблизу складу. Для цієї операції використовують навіс, захищений легкими щитами від вітру. При подрібненні утворюється велика кількість пилу. Тому для зменшення запиленості подрібнюючих машини, а також зв'язані з ними бункера устатковують відсмоктуючими пристроями. Подрібнювачі обладнують герметичними суцільними металічними кожухами. В приміщенні задіюють

приточно-втяжну вентиляцію. Завантажують подрібнювач добривом за допомогою механізмів.

Персонал, який обслуговує машину для подрібнення добрив, забезпечується протипиловими респіраторами, захисними окулярами, гумовими чоботами, рукавицями та ін.

Мінеральне добриво аміачна селітра (NH_4NO_3) - найбільш розповсюджене азотне добриво, яке містить у собі 34-35 % азоту. Порошкоподібна селітра сильно гігроскопічна, тому випускають переважно гранульовану селітру, в яку додають спеціальні водовідштовхуючі речовини. Для збереження нормальних фізичних

властивостей добриво впаковують в паперові бітумовані або поліетиленові мішки.

При роботі з аміачною селітрою слід пам'ятати її фізико-хімічні властивості, які вимагають суворого дотримання правил техніки безпеки. Так як

є небезпека вибуху селітру не можна зберігати поряд з лінером (коротке бавовняне волокно), нафтопродуктами, торфом, соломом, вугіллям та іншими органічними матеріалами, мінеральними добривами та пестицидами. Аміачна селітра володіє місцевою подразнюючою дією на слизові оболонки і шкіру людини, навіть до опіків. Через це працюючих забезпечують спецодягом,

взуттям та іншими захисними засобами.

При внесенні в ґрунт добрива слідкують, щоб кришки тукопроводів були відчищені і закріплені защітками. При зачинених кришках можливе псування

туковисіваючих пристроїв. Забороняється експлуатувати сівалки з любыми пошкодженнями, знаходитись під сіялкою, піднята яка в транспортне положення, а також між трактором і сіялкою.

Машини заправляють добривами лише при повній зупинці трактора. Не дозволяється здавати агрегат назад з заглибленими сошниками. Висіваючі апарати, які забилися різноманітними домішками, очищають дротяними чистиками, насадженими на рукоятку не менше одного метра.

Забороняється: сидіти на насінному ящику, піднімати і опускати маркер під час руху знаряддя, розрівнювати або переміщувати насіння руками при працюючих верошпалках; засипати насіння або добрива вручну на ходу агрегату.

При розвертанні або переїзді посівного та посадкового агрегату сошники і зароблюючі органи піднімають після зупинки агрегату.

По закінченні роботи одяг чистять, руки миють водою з милом.

В господарстві по всіх періодах польових робіт розробляються операційні плани по охороні праці. При прийомі громадян на роботу або які перевелися на іншу роботу головними спеціалістами проводиться ввідний інструктаж з відповідними записами. Безпосередньо на робочому місці проводиться первинний інструктаж з записом в "Журнали реєстрації інструктажів по техніці безпеки", який зберігається у керівника виробничого підрозділу. Через певний період (1 раз на пів року) проводиться повторний інструктаж, а при зміні виду робіт - позапланований інструктаж по техніці безпеки.

Робітники, які працюють з отрутохімікатами і мінеральними добривами зимою проходять навчання по 32-х годинній програмі, де вони слухають курс лекцій з охорони праці. Всі працівники, які будуть працювати з отрутохімікатами і мінеральними добривами проходять медичну комісію.

Після обробки посівів пестицидами строки виходу працюючих на полях, повинні відповідати рекомендованим термінам.

У виробничих та лідсобних приміщеннях на доступних місцях обладнують протипожежні щити, які укомплектовують усіма необхідними засобами пожежегасіння: вогнегасниками, лопатами, багром, конусним відром. Вогнегасник проходить періодичну перевірку і зважування. Тут же розташовують ящики з піском. В приміщеннях установлюють працюючу протипожежну сигналізацію. Іноді бувають випадки коли працівники використовують обладнання пожежного щита не за призначенням.

В цілому рівень організації охорони праці в дослідному господарстві Заліщицького коледжу, поставлено на задовільному рівні. Для забезпечення охорони праці необхідно покращити робочий майданчик на посадкових та

висівальних машинах, обладнати їх спеціальними поручнями та сходами для попередження травматизму працюючого, на випадок негайної термінової зупинки трактора, забезпечити працюючому на агрегаті аварійну сигналізацію.

Машина для внесення добрив

При завантаженні кузова слідкують за тим, щоб разом з добривами не потрапляли тверді сторонні предмети (каміння, дошки, металеві банки), оскільки вони можуть пошкодити механізми розкидача-причепа, а також травмувати людей. Перевозити людей в кузові розкидача заборонено.

Для внесення мінеральних добрив використовують спеціальний розкидач.

У вітряну погоду їх обладнують вітрозахисним пристроєм. Під час роботи розкидача без такого пристрою не можна розміщуватися ближче як за 10 м від нього, так як можна одержати травму від випадково відлетілого великого шматка добрив. Забороняється робота без щитків, які огорожують вал відбору потужності трактора і шарнірний вал зі сторони машини, а також без щитка огороження ланцюгової передачі.

Машина для застосування хімічних засобів захисту рослин

Для обприскування посівів використовують обприскувач ОП-2000.

При наповненні резервуарів обприскувача необхідно знаходитися з навітряної сторони. Не можна допускати потрапляння пестицидів на взуття, одягу і відкриті частини тіла. При випадковому попаданні на відкриті частини тіла розчин негайно видаляють і змивають ці місця мильною водою.

При незначних поломках під час роботи машину зупиняють і проводять ремонт в засобах індивідуального захисту. У випадку серйозних поломок машини і апарати звільняють від пестицидів, незаражують і доставляють до місця ремонту.

Обприскування проводять в безвітряну погоду, як правило, в ранкові години (до 10 год.) або вечірні (з 17 до 20 год.), тобто при пониженій температурі повітря, оскільки в жаркі години посилюється випаровування хімікатів, затрудняється використання засобів індивідуального захисту і спеодяду, збільшується небезпека отруєння. У похмуру погоду працюють і в денні години.

Тракторист-машиніст повинен строго дотримуватись правил особистої гігієни.

Після закінчення робіт всі вузли і резервуари машини деззаражують і миють.

Для попередження впливу на навколишнє середовище пестицидів, їх накопиченню в ґрунті і продукції необхідно:

- дотримуватися сівозміни просторової ізоляції;

- вчасно та якісно проводити агротехнічні заходи;

- хімічний обробіток пестицидами можна проводити тільки препаратами, що зазначені в “Списку пестицидів та агрохімікатів, дозволених для використання на території України”, з дотриманням усіх норм внесення препаратів та строків застосування.

Протруювання насіння проводять за допомогою тільки справної апаратури та машин заводського виготовлення. Протруювання насіння шляхом перелопачування та перемішування в бочках категорично забороняється.

У суху погоду протруювання потрібно здійснювати на обгородженому відкритому майданчику, а в дощову — під накриттям, на відстані не менш як 200 м від житла, тваринницьких ферм, водозаборів.

Протруювання насіння в закритих приміщеннях дозволяється тільки в разі можливого їх ефективного примусового вентилявання (провітрювання). Під час протруювання слід використовувати прилипачі, що зменшують концентрацію пестициду в робочій зоні у дев'ять разів. Щодня після закінчення протруювання залишки протруйників здають на склад, де вони зберігаються відповідно до правил зберігання пестицидів.

Перевозити протруєне насіння до місця сівби дозволяється тільки у мішках з щільної тканини або, як виняток, насипом у спеціально обладнаних автозавантажувачах з брезентовим накриттям. Категорично заборонено перевозити транспортними засобами разом з протруєним насінням людей.

Осіб, які працюють на сівбі, забезпечуються індивідуальними засобами захисту. Під час сівби кришка насінневого ящика сівалки має щільно прилягати, а рівень протруєного насіння в ній вирівнюють лопаткою.

Після закінчення сівби невикористані залишки протруєного насіння здають на склад за актом для зберігання.

Категорично заборонено використовувати протруєне насіння для виготовлення харчових продуктів, фуражу для худоби і птиці або реалізувати в інший спосіб.

Засоби індивідуального захисту осіб, що працюють з хімічними препаратами. Для захисту людського організму від потрапляння пестицидів через шкіру, органи дихання та слизові оболонки всіх осіб, що працюють з хімічними речовинами, слід забезпечувати індивідуальними засобами захисту

відповідно до «Типових галузевих норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристосувань» і «Рекомендацій щодо захисту органів дихання».

За кожним працівником на весь період робіт закріплюють комплекс засобів захисту (спецодяг, спецвзуття, захисні окуляри, рукавиці, респіратори, протигаз відповідного розміру та ін.), які зберігаються в спеціальному сухому й чистому приміщенні в окремих шафах. Повну відповідальність за це несе адміністрація підприємств і організацій роботодавців. Для захисту організму від надходження пестицидів через дихальні шляхи потрібно використовувати проти-пилкові,

протигазові (універсальні) респіратори й протигази. Проти-пилкові респіратори застосовують під час роботи з пестицидами, леткість яких не дуже висока за звичайних температур.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

1. За останні роки через безсильне використання генетичної здібності гібридів та превисоку енергоємність техніки вирощування досить погіршилася ситуація з виробництвом зерна кукурудзи. Одним з основ малого рівня виконання потенційної продуктивності аграрних культур є безсильна

раціональність технічних заходів пристосуванню до гібридних регіонів.

2. Неоднакові біологічні типи кукурудзи визнають різну стрімкість росту й розвитку, інтенсивність коренів та інші морфологічні і біологічні особливості, що встановлюють продуктивність поодинокі рослини, і ці рекомендації будуть мінитися під дією комплексних чинників зовнішнього середовища.

Насправді, зерно ранньостиглих форм поступають більше пізньостиглим за видом, однак забезпечення щонайліпшої структурної будови їх посівів дає перспективу одержувати превисокі врожаї з меншою вологістю зерна.

В Західній зоні Лісостепу рекомендовано вирощувати середньоранні й середньостиглі гібриди, що користуються високим біологічним потенціалом. Адже, останнім часом вирішальним мірилом є не тільки отримання звичних й високих врожаїв кукурудзи, але й підвищити ефективність її культивування.

Тому запитання найкращої густоти проростання злаків кукурудзи є безмежно насущне.

3. Урожайність сільськогосподарських культур є одним з головних атрибутів їх розвитку в господарстві. На урожайність сільськогосподарських культур впливають агротехнології вирощування, зокрема своєчасне вирощування, боротьба з забур'яненістю та шкідниками. На урожайність також впливають правильні розрахунки і правильне внесення добрив. Великий вплив на формування

врожайності Сільськогосподарських культур мають кліматичні фактори. Важливим фактором, що впливає на врожайність у припіддонній кліматичній зоні, є вологість.

4. За результатами проведених досліджень визначено, період дослідження призбиранні зерна кукурудзи гібриду «Таско» ФАО 230 його середня вологість становила 18,9%, що відповідає показникам сирого зерна. А от в гібриду «Кельтікус» 18,3%, що відповідає показникам сирого зерна і потребує додаткового сушіння. Досліджено також що за передзбиральної густоти рослин в 75 тис. шт./га ми отримували найбільш вологе зерно порівняно з усіма іншими нормами густот по усіх досліджуваних гібридах кукурудзи. А от значних достовірних відмінностей впливу систем удобрення на показник вологості зерна нами не було замічено.

Отже, в умовах Західного Лісостепу вирощування середньостиглих гібридів кукурудзи дозволяє отримати зерно середньої сухості, що не потребує значних витрат на післязбиральну його обробку. За період дослідження були несприятливі погодні умови, тому вологість зерна дуже висока.

Також встановлено, що кращі параметри маси 1000 насінин в усіх досліджуваних гібридів кукурудзи незалежно від варіантів удобрення формувались за вирощування їх з передзбиральною густиною в 65 тис. шт./га. За результатами досліджень визначено, що вихід зерен з качанів в гібриду «Таско» був на рівні 87,9 %, а в гібриду «Келтікус» відповідно 86,7 %.

5. Найбільше в зерні кукурудзи було крохмалю – від 71,3 до 72,0 % в залежності від гібриду кукурудзи. Окрім цього, даний показник давав найстабільніші характеристики, оскільки індекс становив 1,00–1,01. Дуже високим, особливо для кукурудзи, вважається вміст крохмалю більше 71,1 %, високий показник – в діапазоні 65,0–70,1, середній – 61,1–65,1, низький – 56,1–60,1 і дуже низький менше 55,0 %. Таким чином, як за середніми показниками, так і за період дослідження загалом два гібриди кукурудзи мали дуже високий вміст крохмалю, а саме в зерні гібридів «Таско» та «Келтікус».

6. Встановлення оптимальної щільності посадки гібридів кукурудзи не лише створює потрібні умови для росту, розвитку та продуктивності конкретних гібридів, а й забезпечує найкращі економічні вигоди. Розрахунки показують, що зі зміною врожайності гібридного насіння змінюються і вартісні показники. Варто зазначити, що через щільність проростання рослин витрати виробництва збільшуються до певного рівня, а потім зменшуються.

Собівартість продукції у гібриду «Таско» і гібриду «Келтікус» найменшою була при густоті 70 тис./га, і становила 5060,4 та 4839,4 грн. за 1 тону відповідно.

Тому, виходячи з показників урожайності та економічної ефективності досліджуваних гібридів кукурудзи, найкраща та економічно доцільна густина рослин для гібридів «Таско» та «Келтікус» становить 70 тис. рослин/га.

При посіві з густиною 70 000 рослин на гектар найвищий показник рентабельності гібриду «Таско» становив 60,1%, тоді як найвище значення рентабельності «Келтікус» гібриду висаджених при тій самій густоті рослин становив 67,4%, що, безсумнівно, свідчить про те, що посів за умов кукурудзи має високий економічний ефект ФГ «Лотос».

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко П.І., Вишнякова К.М. Урожайність кукурудзи на зерно в сівозміні залежно від густоти стояння рослин і рівня живлення // Землеробство. 1992. Вип. 67.- с.75-77.
2. Бомба М.И. Сроки высева и урожай // Кукуруза и сорго. - 1988. - №3. -с.27.
3. Бошков Е.Т. Селекция холодостойких скороспелых гибридов кукурузы // Генетика, селекция и семеноводство кукурузы. - Кишинев/Карта молдавнеспкз, 1963. - с. 45-91.
4. Дзюбецький Б. В. Формування ознаки «вологість» у скоростиглих гібридів кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2013. №1. С. 41–44.
5. Веретенников Г.В., Толорая Т.Р. В зависимости от минерального питания и густоты стояния // Кукуруза и сорго. - 1993. - № 5. - 14 с.
6. Задорожний В. С. Контроль бур'янів у посівах кукурудзи за різних технологій обробки ґрунту. Агроном. 2014. № 3. С. 116–119.
7. Волна Е.П. Сроки посева гибридов кукурузы // Кукуруза. - 1977. - №4. - с. 1-4.
8. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. - М.: Колос, 1975.-255 с.
9. Гасанов Г.Н., Гасанбеков Г.Р. Инкрустация семян и сроки высева // Кукуруза и сорго. - 1991. - №2. - с. 28-30.
10. Грушка Я. Монография о кукурузе. В пер. с чеш. - М.: Колос, 1965.- 751 с.
11. Гуз Г.В., Кадралиев О.Ш. Сроки и густота посева // Кукуруза и сорго. -1990.- №3.-с. 28-30.
12. Тулидова В.А., Ченокова Л.Д. Совершенствование технологии возделывания кукурузы на зерно // Кукуруза и сорго. - 1996. - №6. - с. 4-6.
13. Гурьев Б.П., Зуза В.С. Сроки сева, засоренность и урожай // Кукуруза и сорго. - 1991. - №2. - с. 22-23.
14. Диканев С.П., Диканева Л.А. Технология для Волгоградской области // Кукуруза и сорго. - 1995. - №4. - с. 11.

15. Ідентифікація ознак кукурудзи (*Zea mays* L.) : навчальний посібник / Кириченко В. В. та ін. Харків: IP ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2007. 137 с.

16. Жемела Г.П., Тевельов В.В. Вплив деяких агротехнічних заходів на забур'яненість та вологозабезпечення кукурудзи // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. - №2. - 2000. - с. 12-15.

17. Жунько В.С. Густота стояння кукурудзы различной скороспелости. - "К-за", 1968, №10 - с. 16-19.

18. Зінченко О.І. Кормовиробництво. К.: Вища школа, 2002.- с.356

19. Иншин Н.А. Влияние глубины и сроков посева на урожайность // Кукуруза и сорго. - 1990. - №2. - с. 19.

20. Каленська С.М. та ін. Рослинництво: Підручник. - К.: НАУУ, 2005. - 502 с.

21. Клушина Е.В., Светлова Е.И. О сроках посева // Кукуруза и сорго. - 1987. - №2. - с. 18-19.

22. Коваль А.Ф. Некоторые данные о холодостойкости образцов кукурузы различного происхождения в условиях Ленинградской области // Сб. тр. аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР. - Л., 1960. - С. 115-118.

23. Конопля М. И., Остапенко М.А. Строки сівби і забур'яненість посівів кукурудзи // Земледелие. - 1993. - №5. - с. 17-19.

24. Кротінова В.П., Муляр Н.Н. Влияние сроков посева на урожай различных по скороспелости гибридов кукурузы // В кн.: Совершенствование технологии возделывания зерновых культур. Вып. 1. - Киев, 1983. - с. 27-30.

25. Кукуруза. Под ред. Сусидко П.И. и Цикова В.С. -К., "Урожай"; 1978.-296 с.

26. Кухарчук П.Л., Нижегородцев І.П., Прийоми сортової агротехніки кукурудзи при індивідуальній технології вирощування // Вісник аграрної науки. №3. - 1982. - с. 11-12.

27. Кулишов Б.М., Кирдякин А.Ф. Преимущества интенсивной технологии // Кукуруза и сорго. - 1993. - №4. - с. 5-6.

28. Лихочвор В.В. Рослинництво.: Київ, 1999 . - с. 27-30.

29. Логачов М.І., Філіпов Г.Л. Довідник кукурудзвода - К.: Урожай, 1986.

30. Мандренко А.Ф. Сроки сева и глубина заделки семян кукурузы на юге Одесской области // Сб. науч. трудов ВСТИ. - 1980. - с. 32-35.

31. Марков Н.П. Кукуруза на зеленый корм и силос. - К.: Урожай, 1973. - 144 с.

32. Надточаев Н.Ф., Барсуков С.С. Выращивание кукурузы на силос и зерно. - Минск.: Ураджай, 1994. - 80 с.

33. Незговорев Л.А., Ибрагимов Ш.И., Соловьев Л.К. Уменьшение предвеходовой гибели семян // В кн.: Физиология растений. - Том 8. - Вып. 3, 1961.

34. Обершт В.М. Реакция гибридов кукурузы, разных по скороспелости, на сроки посева // Сб. науч. ст. Пути совершенствования технологий возделывания полевых культур. - Кишинев, 1984. - с. 36-40.

35. Піщева З.М. Строки сівби і продуктивність кукурудзи // Кукурудза. - 1977. - №4. - с. 16-17.

36. Проценко Д.Ф., Мишустина П.С. Холодостойкость кукурузы. - К., 1962. - 210 с.

37. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения (Растения полевых культур). - М.: Россельхозиздат, 1963. Т.2. - 712 с.

38. Садеков А.С., Мугинов Н.Л. Возделывание кукурузы на корм по зерновой технологии // Земледелие. - 1998. - №3. - с. 15.

39. Севастьянов Д.Т. Кукуруза // Тр.1 Институт засухи. - Т.1. - Вып. 1. - Саратов, 1931. - с. 43-46.

40. Слухай СИ. Продуктивность кукурузы в зависимости от плотности посева и уровня минерального питания // Известия ТСХА, Вып.Г-М., 1990. - с. 191-193.

41. Степанов В.И. Растениеводство. - М.: Колос, 1971. - 267 с.

42. Степанов В.Н. Сівба // Кукурудза. - К.: Урожай, 1976. - с. 85-104.

43. Степанов К.М., Шатилов И.С. Основные итоги работы кафедры растениеводства и опытной станции полеводства ТСХА с кукурузой // Докл.

44. ТСХА. Выпуск 46. - 1959.

45. Томашевський Д.П. Кукурудза. - К.: Урожай, 1970. - 364 с.

46. Трунова М., Шекова З. Сроки и густота сева кукурузы // Сельское хозяйство России. - 1985. - №2. - с. 50-51.

46. Трунова М.В. Влияние густоты стояния растений на урожай зерна и зеленой

массы кукурузы // Кукуруза и сорго. - 1985. - № 2. - с. 22-23.

47. Устименко Г.В., Попов В.П., Харламов М.П. Влияние различной плотности посевов на продуктивность среднеспелых гибридов кукурузы // Вопр. повышения производительности с.-х. про-ва в различн, почв. -климат, зонах. М.,1990. - с. 3-7.

48. Фшьов Д.С, Прокопало І.С., Головки АЛ., Гуйда МЛ., Женько В.С., Сидоренко ЯЛ. // Бюл. ВНИИ кукурузы. - 1975. - с. 7-10.

49. Халикулов З. Влияние различных сроков посева на прохождения отдельных фаз развития растений кукурузы // Бюл. ВАСХНИЛ. Выпуск 206. - Ленинград, 1990. - С 35-37.

50. Хромьяк В.М. Оптимальная густота стояния растений// Кукуруза и сорго- 1986. - №1 - с.24.

51. Пиков В.С. Учитывать особенности агротехники // Кукуруза. - 1982. - №3. - с. 15-18.

52. Пиков В.С. Прогрессивная технология выращивания кукурузы. - К.: Урожай, 1984. - 192с.

54. Цыков В.С. Агрэкологические особенности возделывания кукурузы в степной зоне Украины // Хранение и переработка зерна. - 2000. - №3. - с. 16-21.

55. Шпаар Д. Производство грубых кормов – Торжок: ООО «Вариант», 2002. Книга 1. - 360 с.