

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр
Спеціальність 201– «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
доктор с.-г. наук, проф. Цилюрик О.І.

«___» _____ 2021 р.

Формування урожайності кукурудзи залежно від впливу біопрепаратів в умовах фермерського господарства «Олександрівське» Криворізького району Дніпропетровської області

Здобувач вищої освіти: _____ Н.В. Іванова
(підпис)

Керівник дипломної роботи:
доцент _____ М.В. Котченко
(підпис)

Консультанти:

з економіки
професор _____ І.П. Приходько
(підпис)

з охорони праці
старший викладач _____ С.П. Дмитрюк
(підпис)

м. Дніпро – 2021

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Кафедра – Рослинництва

ОС «Магістр» Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Затверджую»:

Зав. кафедрою рослинництва
професор О.І. Циліорик

«_____» _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА**

1. Тема роботи: _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи: _____

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

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

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

| Розділ | Консультант | Підпис, дата | |
|--------|---------------|----------------|------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| 1 | Економіка | | |
| 2. | Охорона праці | | |

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент дипломник _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| РЕФЕРАТ..... | 5 |
| ВСТУП..... | 6 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ..... | 9 |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 21 |
| РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 34 |
| РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 42 |
| РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 48 |
| РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ..... | 54 |
| ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ..... | 66 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 67 |

РЕФЕРАТ

Кукурудза є однією з найбільш прибуткових сільськогосподарських культур України, широко культивується по всій країні, одна з основних зернових культур в світі. Зерно кукурудзи є продовольчою, кормовою та технічною сировиною. Вона є однією з основних зернофуражних культур. Враховуючи специфіку кліматичних умов та особливості нових сучасних гібридів кукурудзи, що по-різному реагують на окремі елементи технології, при їх вирощуванні, необхідно встановити оптимальні рівні технологічних заходів, які забезпечують отримання гарантовано високого врожаю. Одним із таких технологічних заходів є використання біопрепаратів.

Мета проведення досліджень полягає у дослідженні процесів формування продуктивності та якості зерна кукурудзи під впливом біопрепаратів, шляхом удосконалення технології її вирощування із залученням економічно вигідних та екологічно безпечних елементів технології.

Об'єкт досліджень: процеси росту і розвитку рослин та формування продуктивності та якості насіння кукурудзи залежно від застосування біопрепаратів.

Предмет дослідження: елементи технологій вирощування кукурудзи, умови та фактори, що впливають на урожайність.

В результаті проведення досліджень було визначено при застосуванні яких біопрепаратів рослини кукурудзи формували високий врожай зерна, якість та продуктивність.

Ключові слова: кукурудза, біопрепарати, технологія вирощування, урожайність, охорона праці, економічна ефективність.

ВСТУП

Кукурудза — одна з найбільш цінних сільськогосподарських культур. За дотримання всіх агротехнічних вимог вона може формувати високу урожайність. За останні роки кукурудза займає все більш стійку позицію на світовому ринку зерна. У цій галузі природно-економічні умови України дозволяють не тільки забезпечити внутрішні потреби, а і значно наростити її експортний потенціал. Проте в дійсності на шляху створення стабільного і сприятливого середовища, включно з інфраструктурою ринку, у виробничій практиці вирощування кукурудзи ще є численні перепони агротехнологічного характеру. У світовому зерновому портфоліо кукурудза посідає одну з лідируючих сходинок. Варто наголосити, що протягом останніх років урожайність зернової, порівнюючи з іншими культурами, в Україні досягла найвищого значення. Основною ознакою рослин кукурудзи є краща здатність засвоєння світлових променів через фіксацію 1-ю молекулою CO₂ з 4-ма атомами вуглецю. З огляду на це вона належить до групи C4. Кукурудза — високопродуктивна культура за обсягом утвореної сухої маси в період вегетації (до 220 кг/га за день і до 110 кг/га — між фазами 8-го листка, початком формування качана й досяганням).

Актуальність теми. Головна мета використання біопрепаратів — компенсація дефіциту природних мікроорганізмів, втрачених рослиною і ґрунтом в результаті тотальної хімізації та надмірної механізації в агротехнологіях. При використанні біопрепаратів відбувається заселення ґрунту та рослин корисними мікроорганізмами. В результаті підвищується біологічна активність ґрунту і його родючість, а у рослин формується захисний екран з корисних мікроорганізмів. Таким чином налагоджується тісна співпраця ґрунту, рослин та мікроорганізмів, що забезпечує найбільш гармонійний розвиток сільськогосподарських культур та підвищення їх продуктивності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дипломна робота виконувалася згідно з планом наукових досліджень кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету за темою «Науково обґрунтувати і вдосконалити технології вирощування зернових, зернобобових та олійних культур в умовах Степу України» (номер державної реєстрації 0115u000713).

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – встановити особливості формування врожайності насіння гібридів кукурудзи залежно від застосування регуляторів росту рослин.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити наступні задачі:

- дослідити біометричні показники гібридів кукурудзи при використанні різних регуляторів росту рослин;
- визначити вплив регуляторів росту рослин на врожайність гібридів кукурудзи;
- оцінити економічну ефективність вирощування кукурудзи.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку рослин та формування врожаю кукурудзи залежно від регуляторів росту рослин, біологічних особливостей культури та гібридів.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи, регулятори росту рослин, економічна ефективність вирощування культури.

Методи дослідження: польовий – визначення врожайності, обліки та виміри, статистичний – оцінювання достовірності отриманих результатів досліджень; лабораторний – для визначення структури врожаю рослин; математично-статистичний – для оцінювання достовірності результатів досліджень, розрахунково-порівняльний – оцінювання економічної ефективності удосконаленої технології вирощування гібридів кукурудзи.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах північної підзони Степу України для даного господарства обґрунтовано оптимальні параметри застосування регуляторів росту рослин під кукурудзу.

Удосконалено технологію вирощування гібридів кукурудзи. Визначено економічну ефективність вирощування даної культури при застосуванні нових регуляторів росту рослин .

Практичне значення отриманих результатів. Розроблені і впроваджені у виробництво ефективні елементи технології вирощування кукурудзи, що дозволяють збільшити врожайність на 3 -8% залежно від варіанту досліда. Результати досліджень пройшли виробничу перевірку в умовах Фермерського господарства «Олександрівське», Широківського району Дніпропетровської області на площі 60 га.

Особистий внесок здобувача. Автором розроблено програму досліджень та здійснено її виконання, проведено аналіз наукових джерел і отриманих результатів досліджень, опрацьовано експериментальні дані, зроблено висновки і рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Основні положення й результати досліджень доповідалися на науково-практичних конференціях та семінарах різного рівня, є наукова публікація за темою роботи.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 71 сторінці комп'ютерного тексту, містить 8 таблиць. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури містить 49 джерел.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Останнім часом широкої популярності набирають технології вирощування кукурудзи із застосуванням різних біологічно активних препаратів. В умовах сучасного землеробства настав час наукового підходу до планування продуктивності посівів з урахуванням потенційних можливостей рослин, принципи й методи якого згодом увійдуть у науку й практику виробництва. Із цією метою необхідно використати всі основні засоби активного керування ходом формування врожаїв. Існує перелік внутрішніх факторів, до яких належать генотип рослин, забезпеченість їх поживними речовинами, побудова посівів та інші, на які господар, за бажанням, може вагомо впливати. До однієї з груп факторів внутрішньої регуляції розвитку та росту рослин належать фітогормони. Актуальність. Наразі нагальним є питання вдосконалення елементів агротехніки з метою приведення їх у відповідність до біологічних особливостей культури, що дозволить максимально використовувати її потенціальні можливості. Резервом підвищення врожайності та покращення якості отриманого зерна при вирощуванні кукурудзи за інтенсивною технологією є регулятори росту рослин. Але обсяги їх використання поки що обмежені. Причинами цього є недостатній рівень обізнаності працівників АПК з ефективністю препаратів[1,4,8].

Про те, що кукурудза з року в рік стає все більш популярною серед агровиробників, можна й не писати. Площі зростають, і за різними оцінками, під кукурудзу відведено близько 20% від загальної кількості землі в обробітку. Зростання посівних площ призвело до того, що в більшості господарств ця культура займає 50 %, а іноді й більше сівозмінної площі. Таке явище свідчить про те, що вона часто вирощується або в монокультурі, або в короткоротаційних сівозмінах, що спричиняє різке збільшення шкідливих організмів[2,3].

Втрати зерна кукурудзи внаслідок шкідливої дії фітопатогенних мікроорганізмів та шкідників в Україні становлять в середньому 25-30%. Для

запобігання поширенню шкідливих організмів потрібен комплексний підхід і використання ефективних засобів захисту рослин[5,6,9].

Упродовж вегетації культуру можуть уражувати більше 150 різних грибів та бактерій. Загроза ураження хворобами виникає з моменту потрапляння насіння в ґрунт. Зокрема, плісняві гриби призводять до пліснявіння насіння. Низька температура ґрунту є основною причиною затримки сходів та загибелі проростків. Шкідливий вплив на проростки мають також сажкові захворювання, зокрема види пухирчастої та летючої сажки. Значних проблем завдають хвороби листя кукурудзи (плямистості), такі як гелмінтоспоріоз, септоріоз, іржа, альтернаріоз, цефалоспоріоз та інші. Вони спричиняють часткову або повну втрату рослиною асиміляційної поверхні, внаслідок чого рослини або не плодоносять, або утворюють недорозвинені качани з незначною кількістю зернівок. Значної шкоди завдають також хвороби, що уражують стебла та качани, які здебільшого проявляються у період молочно-воскової стиглості (фузаріоз, цефалоспоріоз, біла гниль, нігроспороз). Для того, аби знищити або затримати ріст фітопатогенних мікроорганізмів — збудників хвороб, необхідно ретельно підходити до проведення заходів захисту рослин [10-13].

Активна фаза життя рослин починається з проростання насіння. Тому першим етапом в технології вирощування сільськогосподарських культур є заходи, спрямовані на підвищення життєздатності і польової схожості насіння. Максимальний ефект за мінімального негативного впливу на компоненти біоценозу забезпечує протруєння насіння. Це один із найважливіших заходів у технології вирощування та системі захисту всіх без винятку культур. Обробка насіння дає можливість захистити на ранніх етапах органогенезу молоді паростки кукурудзи від насінневої, ґрунтової, а в окремих випадках і аерогенної інфекції [1,6, 14].

Протруєння забезпечує знезараження від патогенів, які наявні в насінні, на його поверхні, ґрунті, на рослинних рештках, та захищає сходи від ураження хворобами.

Сучасні умови господарювання потребують застосування разом із фунгіцидним протруйником ще й інсектицидного, що дозволяє суттєво зменшити втрати від комплексу ґрунтових шкідників і шкідників сходів, а також запобігти розвитку вторинної інфекції на пошкоджених рослинах[16-18].

Для того, щоб домогтися найкращої ефективності:

- насіннєвий матеріал перед обробкою варто очистити і відкалібрувати, так як присутність домішок (пил, рослинні залишки, пошкоджені насіння тощо) може значною мірою знизити ефективність дії препарату;
- обробку слід проводити за 1-2 тижні до сівби, щоб домогтися максимального знищення інфекцій на поверхні насіння;
- вологість насіння, яке обробляється, повинна бути на 1 % нижче стандарту для кондиційного насіння, щоб уникнути підвищення вологості в результаті протруювання, що, в свою чергу, може призвести до зниження схожості за рахунок підвищення температури при зберіганні (самозігрівання).

При виборі препарату для протруювання насіння необхідно враховувати прогноз ураження культури хворобами та пошкодження шкідниками, сортові особливості її, погодні умови.

Регулятори росту є важливим компонентом вирощування рослин для досягнення максимальної врожайності зернових культур та забезпечення можливості збирання врожаю.

Для розробки відповідної стратегії слід взяти до уваги наведені нижче фактори, разом із їхнім впливом:

- Місцезнаходження
- Заводнення ґрунту
- Погодні умови
- Густота стояння
- Етап розвитку

- Сорт

При вирощуванні зернових культур основою стабілізації стебла зазвичай є зміцнення нижньої ділянки стебла шляхом застосування регулятора росту на етапі розвитку 31/32 за шкалою ВВСН [19].

Тому потрібно слідкувати за етапом розвитку культури. Якщо посіви переросли, якщо ви вирощуються чутливі сорти та/або попередньою культурою на полі були зернові, можна мінімізувати ризик церкоспорельозу шляхом поєднання регуляторів росту з ефективним фунгіцидом.

Розвиток рослини кукурудзи починається з проростання зернівки. Спочатку внаслідок набухання зернівки зникає борозенка на черевці, після чого в повздовжньому напрямку лопається оболонка і з'являється первинний корінець та зародкова брунька, вкриті відповідно кореневою і бруньковою піхвами. Первинний корінець спрямовується донизу, а брунька — вертикально вгору. Приблизно на третю—четверту добу після проростання на середнепідсім'ядольному коліні, яке лежить між первинним корінцем і брунькою, з'являються зачатки придаткових корінців. Пізніше із зародкової бруньки розвиваються листочки, які виходять на поверхню у вигляді шильця — згорнуті в трубочку і вкриті колеоптилем, що має потужний тургор і пробиває ґрунт[4, 22] .

Швидкість проростання залежить від сукупності чинників: температури ґрунту, вологості і доступу кисню. В умовах України тривалість періоду від сівби до появи сходів може коливатися від 6 до 25 діб (у середньому 10–12 діб).

Основний чинник, який визначає швидкість проростання, — температура ґрунту в 10–сантиметровому шарі. Для більшості гібридів нижня межа температури, за якої починаються ростові процеси (тобто можливе проростання), становить +8...10 °С. При середньодобовій температурі ґрунту близько +13 °С сходи з'являються через 20 діб після посіву, при +15 °С — через 10 діб, а при +19 °С — через 6–7. Досвід показує, що оптимально кукурудзу слід починати сіяти при настанні середньодобової

температури +13 °С. За швидкого наростання тепла це зумовлює появу сходів уже через 11–12 діб [23-28].

Сівба у непрогрітій ґрунт затримує ростові процеси. Частина насіння може втратити схожість. Сходи з'являються зріджено і нерівномірно внаслідок ураження насіння і рослин збудниками хвороб із родів *Alternaria* Ness., *Aspergillus* Mich., *Botrytis* Mich., *Cladosporium* Link., *Fusarium* Link., *Mucor* Mich., *Penicillium* Link., *Pytium* Pringsh., *Rhizoctonia* DC., *Trichothecium* Link. При заморозках до –4 °С у фазі сходів рослини гинуть протягом години, за температури –2...+3 °С пошкоджуються, але можуть відновити розвиток, якщо заморозки були нетривалими. Вологе насіння при –3 °С втрачає схожість[3,29].

Щодо вологості ґрунту, то сходи кукурудзи потребують невеликої її кількості: як правило, в усіх зонах вирощування буває достатньо того запасу вологи, який є у ґрунті при сівбі, та опадів у цей період. До того ж кукурудза добре витримує глибоке закладання насіння в ґрунт, що дозволяє розміщувати його у зволоженому прошарку. Достатньою для проростання кукурудзи є відносна вологість ґрунту 50 %. Якщо ж у суху спекотну весну поверхневий шар ґрунту швидко пересихає, сходи з'являються поступово (частина після випадання дощів) і розвиваються нерівномірно, спричиняючи ярусність посіву[30].

В останні роки у Степу та східній частині Лісостепу спостерігається тенденція до зниження запасів вологи у ґрунті на період сівби та отримання сходів кукурудзи. Тому при посіві кукурудзи особливу увагу слід приділяти вологозберігальним технологіям обробітку ґрунту.

У разі поєднання оптимальної температури і вологості найкоротший проміжок часу від сівби до появи сходів кукурудзи становить 4 доби. Від початку сходів до фази повних сходів минає в середньому 5–7 діб, за особливо сприятливих умов — 1 доба. У цей час визначається такий елемент продуктивності, як густина стояння рослин.

Розвиток молоді рослини (утворення корінців і перших трьох листків) відбувається за рахунок готових запасів насінини. Цим пояснюється чимала швидкість росту: листя від 1-го до 3-го з'являється одне за одним із проміжками в 1–2 дні. Конус наростання майбутнього чоловічого суцвіття (волоті) у цей період закладається, але ще не є диференційованим. Важливу роль у живленні рослини в перші 7–10 діб відіграють зародковий і 3–5 первинних бічних корінців. Пізніше, після третього–четвертого листка, з підземних вузлів стебла на глибині 3–5 см від поверхні ґрунту формуються додаткові корені, які надалі виконуватимуть основну роль у живленні рослин. У перші 2–3 тижні вони ростуть углиб на 15–20 см, далі розвиваються у горизонтальному напрямку навколо стебла і потім знову заглиблюються. В результаті формується мичкувата коренева система, дуже розгалужена, з глибоким проникненням коріння у ґрунт. Основна маса коренів перебуває у шарі ґрунту 30–60 см від поверхні, але частина з них проникає глибше, постачаючи воду рослині з глибини 1,5–4 м. До настання генеративної стадії ріст коренів дуже інтенсивний, потім дещо уповільнюється [1,4,32].

Паралельно з розвитком кореневої системи розвивається листя, стебло та генеративні органи (чоловічі і жіночі суцвіття)

Фаза розвитку від 3-го до 8-го листка характеризується невисокою температурою навколишнього середовища і повним переходом молоді рослини на автотрофне (самостійне) живлення внаслідок росту і заглиблення кореневої системи. Тому листя в цей період росте повільніше, кожен наступний листок з'являється через 3–6 діб після попереднього. Фаза утворення 3–5-го листка дуже важлива у формуванні генеративних органів: у цей період відбувається диференціація конуса наростання волоті, а також закладається та диференціюється конус наростання майбутнього жіночого суцвіття (качана) [1,4,33].

Листя від 8-го до 11-го формується в кращих умовах: за вищої температури, за досить розвиненої кореневої системи. На цей час корені

проростають на глибину понад 60 см і охоплюють простір радіусом близько 40–60 см. Тому розгортання 8–11-го листків відбувається швидко, з проміжками в 1–2 дні. Цей період визначається як початок стеблуння — формування вузлів і міжвузлів. Триває закладання майбутнього урожаю — формування генеративних органів (утворення колосових лопатей чоловічого суцвіття, витягування і неглибока сегментація основи жіночого суцвіття), але ростуть вони в цей час дуже повільно, волоть за розмірами не перевищує 1 см. У період від 3–5-го листка до початку стеблуння визначаються такі елементи продуктивності, як загальна кількість листя і коефіцієнт кушіння[34].

Утворення 11–13-го листка і наступних відповідає за часом фенофазі трубкування. Швидкість розгортання кожного з цих листків становить 3–6 днів. У період від утворення 10-го листка і до повного цвітіння триває найінтенсивніший ріст рослин, який становить у найтепліші дні 10–15 см на добу. Починається швидке збільшення розмірів волотей. У їхніх колосках формуються квітки і утворюється пилок. У жіночих суцвіттях, що відстають за темпами розвитку від чоловічих і на цей час за розмірами не перевищують 1 мм, починається диференціація, формуються колоскові горбики. Цей період визначальний у формуванні таких важливих елементів продуктивності, як довжина качана та кількість зерен у рядах. Тому для отримання великих за розміром качанів слід з моменту розгортання верхніх листків намагатися повною мірою забезпечити рослини вологою і поживними речовинами[34–36].

Загалом у першій половині вегетації кукурудза досить ощадливо витрачає ґрунтову вологу, від появи сходів до утворення 15 листків використовується 7–8 % загального споживання. Брак вологи у період від появи 7-го листка до викидання волотей мало впливає на урожай, але при довшій тривалості посухи (наприклад, від сходів до викидання волотей) він може знизитися на чверть. Надалі приріст вегетативної маси починає різко збільшуватися, що підвищує вимоги до вологозабезпечення рослин. Якщо у

фазі виходу в трубку (11–13-й листок) вологи недостатньо, то ріст рослин і формування початків гальмується, а продуктивність буде нижчою [36].

Наступна фаза розвитку (викидання волотей) може тривати від 7 до 12 діб. У цей період завершується формування пилку, витягуються всі членики суцвіть і триває органогенез жіночих суцвіть. За сприятливих погодних умов через 5–7 діб після виходу волоті з розтрубу верхнього листка вона зацвітає.

Продуктивність роботи листкового апарату досягає максимуму з початком цвітіння, і ріст рослини у висоту припиняється. До цього моменту інтенсивність росту і швидкість проходження окремих фенофаз дуже залежать від таких чинників, як сума активних температур, кількість опадів до періоду цвітіння чоловічих суцвіть, тривалість світлового дня, густина посіву та ін. У період сходи — викидання волотей оптимальною для росту і розвитку кукурудзи є середньодобова температура $+20...23$ °С. Зниження температури нижче $+14$ °С, різкі перепади денних і нічних температур у цей період порушують розвиток кореневої системи і утворення хлорофілу, а отже, негативно впливають на енергію росту, асиміляційні процеси, розтягують тривалість вегетації. Показником сприятливості умов вирощування культури є темпи приросту рослин у висоту. У перші 15 діб після появи сходів середньодобовий приріст за оптимальних умов коливається у межах 1,2–2,4 см, у наступні 1–2 тижні дещо знижується, а далі знову поступово зростає, досягаючи максимуму (5–7, іноді 12–15 см) за 7–10 діб до викидання волотей [36–38].

З цього моменту (за 10–14 діб до викидання волотей) до молочної стиглості зерна протягом 30 діб триває критичний для кукурудзи період у плані вологозабезпечення. Велика потреба у волозі пов'язана з інтенсивним накопиченням сухих речовин, цвітінням, заплідненням і початком утворення зернівок. Від фази 15 листків до середини молочної стиглості рослина кукурудзи використовує 69–73 % від загального споживання вологи. Брак вологи у цей період, особливо у поєднанні з повітряною посухою, спричиняє в'янення рослин, передчасне підсихання листя, зниження активності

фотосинтезу, порушення процесів запліднення і формування зерна, а отже, зниження урожаю. У дослідях при в'яненні рослин протягом 1–2 діб урожай знижувався на 22 %, протягом 6–8 діб — на 50 %. Оптимально, якщо в цей 30–денний період випадає 100–125 мм опадів за температури +22...23 °С. При температурі понад +24 °С рослини кукурудзи випаровують води більше, ніж поглинають, що негативно впливає на урожайність [39,40].

Цвітіння волоті починається з верхньої гілочки і поступово поширюється на нижні. У період цвітіння тичинкові нитки видовжуються, пиляки виходять за межі квітки, пилкові мішечки лускаються, пилок із них висипається і розноситься вітром. Пилок кукурудзи містить близько 60 % води і при підсиханні швидко втрачає життєздатність. Навіть за найсприятливіших з погляду вологи і тепла умов він уже за 1,5 доби стає майже повністю непридатним для запліднення. За менш сприятливих умов життєздатність пилка зберігається 6–10 годин, а при температурі понад +35 °С та вологості нижче 30 % втрачається за годину. Зазвичай волоть зацвітає на 2–3 дні раніше за жіноче суцвіття (качан) [40-42].

Розвиток жіночих квіток на одній і тій самій рослині відстає від чоловічих, що забезпечує перехресне запилення. При цвітінні качана стовпчики виходять з обгортки назовні у вигляді соковитих шовковистих ниток. Їхні приймочки на цей час уже готові прийняти пилок і за сприятливих умов зберігають цю здатність протягом 1,5–2 тижнів.

Період між цвітінням волотей і появою ниток качана у нормі не повинен перевищувати 2–5 діб. Це забезпечує оптимальне запліднення і є дуже важливою умовою формування продуктивності кукурудзи. Тривалість цього періоду залежить як від погодних умов, так і від рівня агротехніки. За умов посухи, при температурі понад +30 °С, порушуються процеси запліднення: до 7 і більше діб збільшується часовий проміжок між цвітінням волотей і качанів, зневоднюється і втрачає життєздатність пилок, передчасно всихають нитки качанів, що стає причиною череззерниці та зниження

урожаю. Нерівномірність посіву за розвитком рослин також знижує ефективність запилення[2,42].

Найсприятливіша для запилення тепла, волога, з легким вітром погода. Під час дощу пилок змивається, у спекотну й суху погоду швидко втрачає життєздатність. Запліднення починається з моменту потрапляння пилку на приймочки чи волоски ниток, за умов теплої сухої погоди вже через годину пилок починає проростати, а через 20–30 годин досягає зав'язі. Нитки після цього всихають і відмирають. За етапами органогенезу цей період характеризується формуванням зародка і зернівки, початком молочної стиглості. Залежно від умов вегетації складається певна озерненість качанів[3,42].

Далі настає період наливу і досягання зерна. Проходження його визначається генотиповими особливостями гібрида та умовами вегетації, хоча слід зазначити, що тривалість другого періоду вегетації кукурудзи (від цвітіння до повної стиглості) набагато менше залежить від погодних умов, ніж тривалість першого періоду (від сходів до цвітіння волоті). У період формування, наливу і дозрівання зерна кукурудза потребує менше вологи. До того ж вона досить добре використовує опади у другій половині літа, коли для багатьох інших культур вони вже не мають сенсу. Проте брак вологи у фазі молочної стиглості призводить до передчасного припинення наливу: верхівки качанів або залишаються неозерненими, або на них формується дрібне зерно. Оптимально вимоги рослин у цей період забезпечуються за 70–80 % вологомісткості шару ґрунту, у якому розміщуються корені. Оптимум температури у фазах молочної — повної стиглості кукурудзи становить +22...20 °С. Низька температура близько +1...3 °С у фазах дозрівання спричиняє пошкодження і часткову загибель рослин[44].

Молочна стиглість досягається найраніше через 20–25 діб після запилення (у скоростиглих гібридів) і характеризується вмістом у зерні «молочної рідини» та пожовтінням нижнього листа. У цій фазі триває процес накопичення поживних речовин у зернівках, що визначає надалі їхню масу.

Вміст води в насінні у період молочної стиглості становить 25–55 %. У цей період кукурудза досягає найбільшого приросту зеленої маси, однак вміст сухих речовин у зерні на цей час становить тільки 3/4 від майбутнього урожаю[44].

Збільшення сухої ваги зерна кукурудзи триває до ранньої воскової стиглості, яка настає через 35 діб після запліднення. Вміст зернівок набирає консистенції м'якого сиру, вміст води — 35–40 %. Рослини швидко жовтіють. Схожість насіння на цей час досить висока, але швидко втрачається.

У період пізньої воскової стиглості (найчастіше через 40 діб після запилення) вміст зернівки вже твердий, але ще ріжеться, як віск. Надходження пластичних речовин у зернівку припиняється, вміст вологи у зерні знижується до 17–25 %. Вважається, що на цей час закінчується налив і починається фаза дозрівання, під час якої поживні речовини переходять у запасні. У кінці воскової — на початку повної стиглості насіння досягає максимуму сухої маси. Вся рослина жовта. Схожість насіння після підсушування стає нормальною[6, 43].

При повній стиглості зерно стає твердим, набирає характерної для нього форми і забарвлення. У найбільш скоростиглих гібридів залежно від рівня літніх температур повна стиглість настає за 50–55 діб.

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

- дуже ранньостиглі — 70–80 діб від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 110–149);
- ранньостиглі — 81–90 діб від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 150–199);
- середньоранні — 91–100 діб від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 200–299);

- середньостиглі — 101–110 діб від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 300–399);
- середньопізні — 111–120 діб від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 400–499);
- пізньостиглі — 121–130 діб від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 500–599);
- дуже пізні — 131–140 діб від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 600–699).

Отже, вибираючи гібриди кукурудзи для вирощування в певній місцевості, слід враховувати їхній біологічний потенціал та ґрунтово-кліматичні умови регіону. В Україні розрізняють три зони кукурудзосіяння — Степ, Лісостеп і Полісся.

Рослина кукурудзи використовує сонячне світло як джерело енергії для виробництва вуглеводів, білків та олії, які містяться в зерні. Сировиною для цього процесу є вода та мінеральні поживні речовини (з ґрунту) та вуглекислий газ (з атмосфери) [5,44].

Ріст, розвиток і врожайність кукурудзи багато в чому залежить від абіотичних факторів, однак фермер може керувати цим за допомогою таких факторів, як вибір сорту, обробіток ґрунту, сівозміна, удобрення, зрошення та боротьба з шкідниками. Якщо він зрозуміє принципи росту та розвитку кукурудзи, він зможе застосувати ці вирішальні виробничі ресурси в потрібний час і в потрібних кількостях, щоб досягти оптимального прибутку[47-49].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт та предмет досліджень

Кукурудза має підвищені вимоги до вологи, тепла, світла, поживних речовин та інших факторів навколишнього середовища. Її гібриди значно відрізняються за вегетаційним періодом, тому й мають різні вимоги до даних показників. Тож як виростити кукурудзу, щоб отримати високі виробничі показники? У разі застосування агротехнічних прийомів з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей зони, екологічних вимог, культура забезпечує отримання максимального врожаю. На чистому, пухкому, повітропроникному ґрунті зі значним шаром гумусу, високим вмістом поживних речовин та вологи, за рН 5,5–7 демонструє максимальну врожайність кукурудза.

Технологія вирощування з високими результатами передбачає посів на чорноземах, темно-сірих суглинкових, супіщаних, темно-каштанових і заплавлених землях.

У період проростання насінини потребують аерації, оскільки зародки поглинають значну кількість кисню. Високий урожай забезпечується, коли його наявність у ґрунтовому повітрі перебуває на рівні не нижче 18–20%. Найбільш сприятливою температурою для вегетації культури є 25–30°C. До фази виходу в трубку рослини стійкі до посухи. Культура добре переносить тимчасову нестачу води в ґрунті, та низьку відносну вологість повітря.

Інтенсивне сонячне освітлення також потребує кукурудза. Вирощування за надмірного загущення та засміченості посівів негативно впливає на врожайність.

Температура

Оптимальною температурою для появи перших проростків є +18–25°C, хоча починається процес проростання вже за +9°C. Якщо показник становить +32°C, затримується поява ростків, а вище +35°C — зупинка

росту. Як і для інших культур, сума температур до появи перших пар розвинутих листків у кукурудзи становить 140°C , до початку утворення качанів — 700°C , а до цвітіння — 1200°C . Щоби досягти оптимальної асиміляції рослинам потрібно розвиватися за $+22\text{--}30^{\circ}\text{C}$, мінімальний показник — $+12^{\circ}\text{C}$ та максимальний — $+38^{\circ}\text{C}$.

Дуже низький температурний режим може негативно впливати на вегетацію культури. Так, у фазі 3 листків та цвітіння температура нижче $+3^{\circ}\text{C}$ є критичною. Зі свого боку, збільшення температурного режиму провокує підвищену реакцію рослинних органів, крім генеративних. Спостерігається також інтенсивніше утворення целюлози, рівень якої впливає на продуктивність біогазу.

Кількість світла

Кукурудза любить інтенсивне світло. Водночас оптимальним опромінюванням є $700\text{--}1200$ Вт на кв. м. Чим більше рослини отримують світла, тим інтенсивніше вони ростуть, швидше утворюються листки й раніше відбувається змикання рядків. Тому з огляду на високу потребу в опромінюванні, сіяти кукурудзу краще на підвищених місцях — понад 400 м, де сонячні промені діють інтенсивніше. Зі свого боку, зменшення світлового дня прискорює генеративний розвиток культури, що в подальшому впливає на якість зерна завдяки формуванню вищого вмісту крохмалю. Тому ідеальним варіантом є досягнення фази цвітіння ще за зростання тривалості денного світла.

Волога

За основний період вегетації рослини кукурудзи на зерно потребують майже 22 л води на кв. м, на силос — 38 л на кв. м (коли вміст сировини для закладки на силос становить майже 30 % сухої речовини).

Максимально культура потребує вологи коли цвіте, формує зерно і дозріває. Водночас вміст води в рослинах може значно впливати на вагу насінин та якісні показники зеленої маси. Скорочення врожаю зумовлює значне збільшення температури (вище $+32^{\circ}\text{C}$), а також тривала спекотна

погода в період вегетації. Нестача вологи в цьому аспекті відіграє швидше другорядну роль.

Обробка ґрунту під кукурудзу

Обробіток ґрунту є одним з основних та витратних елементів технології вирощування кукурудзи. За його допомогою регулюється водний, температурний, поживний, повітряний режими та вологостійкість, що набуває важливого значення в посушливих умовах. У традиційній системі вирощування кукурудзи загально визнаними заходами збереження вологи є лушення, полицевий або безполицевий глибокий (на 25–27 см) осінній основний обробіток, боронування (ранньовесняне, досходове та післясходове), культивування (передпосівна, міжрядна). Після збирання попередника одразу здійснюють лушення або дискування (після грубостеблових — фрезування) на глибину 6–8 см, а після проростання бур'янів — на глибину 8–10 см. За засміченості коренепаростковими рослинами-шкідниками лушать на глибину 12–14 см.

Основною помилкою вирощування кукурудзи на зерно може бути утворення дуже мілкої, вологої чи твердої поверхні, а також нестача пухкого шару на десятисантиметровому рівні. Коли обробляють тільки поверхнево, рослини глибоко не укорінюються, відбувається менший розвиток головного кореня. До того ж на рівні глибоких шарів ґрунту, де недостатнє провітрювання може утворитися несприятливе середовище, що зупинить мінералізацію азоту.

No-Till

Останніми роками значно поширилася технологія вирощування кукурудзи на зерно в Україні no-till. Це ґрунтозахисна енергозберігаюча система прямої сівби кукурудзи без обробітку ґрунту. Регуляторними чинниками нагромадження і збереження ґрунтової вологи є лише природні — метеорологічні (атмосферні опади, температура повітря) та біологічні (поверхневі та кореневі залишки попередніх культур). За no-till рослинні рештки попередників захищають певною мірою поверхню ґрунту від термічного перегріван-

ня та сприяють зменшенню непродуктивного випаровування вологи. Тому чітке дотримання оптимальних термінів виконання операцій є важливим чинником підвищення продуктивності кукурудзи за даної технології.

Strip-Till

Технологія вирощування кукурудзи strip-till має вагомі переваги, серед яких — попередження ерозій та забілювання з утвореннями місця стоячої вологи. Зберігаючи структуру ґрунту в міжряддях, не пошкоджуються ходи, які роблять дощові черв'яки. Тому навіть за інтенсивних опадів, вода на полях, де застосовують технологію strip-till не застоюється, а дуже швидко потрапляє в глибші шари, у яких накопичується. З одного боку, це не допускає вимивання поживних речовин та родючого шару з поверхні з накопиченням його в низах, а з іншого — насичує вологою, яку використовують рослини на наступних фазах розвитку. За даною технологією пожнивні рештки та стерня залишаються в міжряддях недоторканими завдяки присипанню ґрунтом. У таких умовах достатньо вологи та є доступ кисню. Це оптимальне середовище, у якому розкладається органічна речовина та вивільняються поживні елементи. За технологією strip-till солома не тільки захищає ґрунт для наступної культури, а й запобігає вимиванню й ерозії, тимчасово зупиняє зниження вологи до змикання міжряддя, коли може значно випаровуватися рідина за активного сонця та спеки.

Розпушування

Глибоке розпушування є ефективним методом зміни шару ґрунту, який утворився після обробітку дисковим, плоскорізним агрегатом. Така технологічна операція руйнує плужну підшву поверхні.

Високий ґрунтозахисний показник за розпушування забезпечується збереженням основних післязбиральних залишків і різкої зміни поверхневих стікань. Такий метод також ефективний завдяки накопиченню вологи, особливо за вологої осені. Восени після глибокого обробітку не має суцільного заморозку. Це створює сприятливі умови поглинання талої води і

зменшує її стікання, в основному за пізніх передзимових термінів. Як правило, глибина обробітку становить 30–45 см.

Дискування важкою дисковою бороною Обробіток ґрунту дисками належить до безполицевого способу. Його виконують дисковими агрегатами на глибину від 6 до 20 см.

Дискування розкришує, частково перемішує ґрунт і знищує бур'яни. Доцільним є застосування такого способу після стерньового попередника, а також і після просапної культури. Частіше господарства використовують важкі дискові борони. Дискування — важлива операція, що розв'язує важливі завдання: знищення бур'янів, шкідників і збудників хвороб; зберігає та акумулює ґрунтову вологу; активізує мікробіологічні процеси; відбувається переміщення у верхній шар післяжнивних решток і добрив; якісна підготовка до виконання наступних технологічних операцій.

Оранка

Зяблева оранка здійснюється восени під яру культуру. Для наступного року має вагому перевагу, порівнюючи з весняною обробкою ґрунту для ранніх та пізніх посівів. Оранка ефективна за високої засміченості поверхні, особливо багаторічними бур'янами, та на важкому ґрунтовому шарі.

Зяблевий обробіток допомагає краще накопичуватися і зберігатися волозі після атмосферних опадів та весняним талим водам. Оранка сприяє утворенню оптимальних агрофізичних властивостей.

Це забезпечує сприятливий розвиток мікробіологічного середовища в ґрунті. Завдяки цій технологічній операції можна ефективніше боротися з бур'янами (особливо багаторічними), шкідливими комахами та збудниками хвороб. Оранка забезпечує оптимальний фітосанітарний стан ґрунту. Глибина обробітку становить від 25 до 33 см.

Дисколапові агрегати

Дисковими агрегатами обробляють до 20 см ґрунту в глибину. Тому такі знаряддя замінюють, наприклад, культивацію чи оранку. Дисколапові

агрегати також застосовують, щоби заробити в ґрунт мінеральні чи органічні добрива.

Основна мета обробітку такими знаряддями — розпушування верхніх шарів, що допомагає зберегти вологу чи створює умови, щоби накопичувати її в період від жнив до оранки.

Посів кукурудзи

Висівати насіння кукурудзи рекомендовано пунктирним способом, коли глибина міжрядь становить 70 сантиметрів. Важливо уникати надмірного загущення, за таких умов пригнічується розвиток качана, підвищуються витрати вологи з ґрунту, значно посилюється конкуренція рослин за світло. У результаті, формуються дрібні розміром та слабко наліті зернини, а також відстрочується термін збирання урожаю.

З огляду на гібридні та сортові особливості за групами стиглості, ранньостиглі рослини мають дещо менші розміри, тому сіяти їх можна густіше.

Крім густоти під час висівання кукурудзи важливо враховувати рівномірне розміщення насінин. Зменшуючи ширину міжрядь можна досягти оптимального стояння рослин, проте за таких умов зафіксовано також і негативний вплив на формування зернин у качані. Рекомендована норма висіву насінин кукурудзи — 10–25 кг/га.

Підготовка насіння

Насіння сушать, щоби показник вологості становив 13–14 %, потім калібрують, наносять фунгіциди та інсектициди. Висівати потрібно кондиційні насінини, схожість яких становить не менше 85 %, а чистота — не нижче 98 %. Вага насінневої партії (1000 насінин) встановлюється відповідно фракцій для кожного гібриду. Енергія проростання має бути не нижче 90 %, це дуже важливо, щоби сходи були дружніми та вирівняними.

Терміни посіву

Від терміну посіву кукурудзи значно залежить рівень продуктивності різних за стиглістю гібридів та вологість зерна під час збирання.

Оптимальним періодом для сівби є прогрівання шару на глибині загортання насінин до +10–12 °С. Пізній посів подовжує дозрівання та збирання до 17–20 днів. За таких умов вологість зерна, як правило, становить 26–30 % і більше. Тому щоби висушити до базового показника (14 %) потрібно витратити майже 50 % енергоресурсів від загального обсягу на виробництво. Зі свого боку, ранній посів кукурудзи на зерно за температури +6–7 °С на глибині загортання насінин сприяє кращому використанні вологи, а цвітіння рослин не відбувається в критичний температурний період.

Культура також за таких умов добре запилюється. Недоліком ранніх строків є тривалий період появи проростків, оскільки сходи з'являються тільки на 14–16 день після висіву, або навіть пізніше.

Способи посіву

Поширеним способом висіву є пунктирний, коли ширина міжрядь становить 45 см, 70 см чи інший розмір, залежно від наявних посівних агрегатів. За значної густоти посіву погіршується розвиток качана. Щоби сходи були дружніми та вирівняними потрібно дотримуватися однакової глибини загортання насінин. Такий результат можна одержати, якщо ретельно вирівнювати ґрунт і правильно регулювати сівалку на заданий рівень глибини.

У лісостеповій і поліській зонах насінини кукурудзи закладають на 4–6 сантиметрів. Якщо ґрунти легкі, а посівний шар сухий, посівне ложе знаходиться на рівні 5–8 сантиметрів униз. На надмірно вологих площах даний показник скорочують на 3–4 сантиметри. На західній частині України ранньостиглі холодостійкі гібриди сіють пізніше, та лише на 2–3 см униз.

У степовій зоні, за дефіцитної вологості верхнього шару насінини загортають глибоко — на 6–10 сантиметрів.

Норми висіву

Рекомендована густина висіву для території України — 25–80 тисяч рослин на гектар. Ранньостиглі гібриди сіють до 85–90 тисяч рослин на гектар. На один метр довжини рядка за ширини міжряддя 70 см потрібно

розміщати приблизно п'ять чи шість насінин, що забезпечить густоту на рівні 80 тисяч на гектар, а сім насінин — 100 тисяч на гектар. Передзбиральний показник встановлює страхова надбавка насіння, яка для Лісостепу й Полісся становить 30–40 %. Вагова норма посіву насінин знаходиться в межах 15–25 кілограм на гектар, для кукурудзи на силос і за скорочення ширини міжрядь може збільшитися до 30–40 кг на 1 га.

Кукурудза в сівозміні

Озимі зернові, бобові, а також картопля, буряки, баштанні та інші просапні культури — кращі попередники для кукурудзи. За недостатнього рівня вологи не рекомендовано її сіяти після соняшнику й цукрових буряків через сильне висушування ґрунту на значній глибині. Кукурудзу можна використовувати і як монокультуру. Розміщення культури після кращих попередників поліпшує ґрунтове середовище, впливає на зменшення забур'яненості посівної площі та розповсюдження збудників хвороб і шкідливих комах. Таким способом стабілізується розвиток рослин кукурудзи.

Догляд за посівами кукурудзи

За появи однорічних бур'янів проводиться боронування. Його здійснюють після появи сходів кукурудзи, у фазу 2–3 і 4–5 листочки. Під час вегетації культивують міжряддя на 6–8 см у глибину. Щоби зруйнувати кірку на поверхні та знищити проростаючі бур'яни боронування здійснюють на 5–6 день після висіву.

Боронування

Відразу після висіву поле потрібно закоткувати, щоби покращити контакт насінин із ґрунтом, підвищити схожість і забезпечити дружню появу проростків. Боронування до появи сходів здійснюють через п'ять чи шість днів після посіву, коли з'явилися бур'яни й до фази білої ниточки.

Боронувати рекомендовано впоперек рядка легкою чи середньою боронами. За проведення двох чи трьох боронувань до сходів можна позбутися 70–80 % рослин-шкідників. Боронування після появи проростків здійснюють у фазах 2–3-х і 4–5-ти листків у кукурудзи, коли швидкість агрегату становить 4,5–

5,5 км/год. Використання борон 3–4 рази на чистому мало забур'яненому полі допомагає обійтися без гербіцидної обробки.

Добриво і зрошення кукурудзи

Ефективність внесення мікродобрив та засобів захисту рослин залежить від комплексу умов: погодних особливостей, рівня родючості та біологічних характеристик культури.

Природно-кліматичні умови здійснюють вплив на доступність корисних елементів і води в ґрунті, та безпосередньо на урожайність кукурудзи.

Вирощування й догляд посівів на всіх етапах передбачає застосування комплексних добрив. Зниження запасу продуктивної вологи в ґрунтовому шарі за вегетацію на 10 міліметрів зменшує ефективність дії препаратів живлення майже на 0,01–0,02 т/га. Тому з огляду на кліматичні зміни, які відбулися за останні роки, зацікавленість у тому як вирощувати кукурудзу на зрошенні зростає.

Основні добрива для кукурудзи

Рослини кукурудзи засвоюють велику кількість різних корисних для вегетації елементів. Система живлення складається з основного внесення добрив, яке застосовують восени чи навесні до висіву, припосівне й підживлення під час росту та формування качанів. Забезпечуючи рослини фосфором та калієм, кукурудза стає більш стійкою до термічних стресів і нестачі води, покращується амінокислотний склад білка. Фосфор і магній допомагають краще сформувати виповнені зернини, забезпечують швидке та рівномірне дозрівання.

Найбільше впливає на якість урожаю азот, крім підвищення урожайності, зростає також вміст мікроелементів у зерні.

Підживлення кукурудзи

Висока потреба рослин в основних елементах живлення настає в період інтенсивного приросту вегетативної маси та формування

репродуктивних органів. Підживлення кукурудзи мінеральними добривами дає можливість отримати приріст урожайності на рівні 10–12 % і більше.

Рослини вимагають підвищеного мінерального живлення, у зв'язку з тривалою вегетацією і властивістю засвоєння поживних речовин до завершення фази дозрівання зерна. Для визначення дози міндобрив під запланований урожай використовують балансовий метод, з огляду на фактичну родючість ґрунту і встановлені нормативи споживання мікроелементів для 1 тонни зерна: азоту — 25 кг, фосфору — 12 кг, калію — 25 кг.

Більшість дослідів, які проводять у сільському господарстві, є польовими.

Основні умови проведення дослідів – клімат, погодні умови і ґрунт – можуть змінюватися у часі і просторі. Різний клімат у різних кліматичних зонах зумовлює вибір не тільки культур у досліді, а й їх сортів. Найбільш мінливими є погодні умови, елементи яких (атмосферні опади, температура і вологість повітря, кількість сонячних і похмурих днів, сила вітру та ін.) значною мірою змінюються у просторі. Якщо дослід займає велику площу, трапляється, що дощ проходить смугою, випадаючи лише на частині площі. Це звичайно ускладнює порівняння варіантів і призводить до зниження достовірності дослідів. На ефективність біопрепаратів та процеси вегетації і формування врожайності великий вплив мають такі фактори: опади, вітер, температура, сонячне освітлення, тощо. Тому важливо правильно досліджувати, оцінювати погодні, ґрунтові умови та корегувати їх вплив на продуктивність рослини. Значні коливання погоди спостерігаються і у часі, що також може відбитись на рослині незалежно від фактору, який вивчається.

2.2 Умови проведення досліджень

Умови проведення досліджень були сприятливими для формування високої врожайності кукурудзи, окрім занадто жаркого літа 2020 року.

Досліди проводили на ділянках з чорноземом звичайним малогумусним середньозмитим важкосуглинковим. За результатами аналізів ґрунту в орному шарі міститься гумусу 4,27 %, гідролітична кислотність – 2,58, сума ввібраних основ – 33,22 мг-екв./100 г, рН = 5,72, лужногідролізованого азоту – 10,3, рухомого фосфору – 15,0 та обмінного калію – 18,2 мг на 100 г ґрунту.

Погодні умови 2019 р. Погодні умови вегетаційного періоду кукурудзи у 2019 році характеризувалися більш високими температурами порівняно із середньорічними, сума опадів змінувалась подібним чином. Впродовж вегетаційного періоду випало 278,0 мм опадів, що декілька нижче від середньбагаторічних показників. Після малосніжної зими запаси продуктивної вологи в ґрунті весною були невисокими. Найбільш посушливим періодом, який не характерний для умов району досліджень, був період з 15 до 25 червня, протягом якого було зафіксовано значно вищу суму активних температур повітря – 295 °С при дуже низькій кількості опадів – лише 4,5 мм. Такі температури сприяли більш ранньому та інтенсивному прогріванню ґрунту. У квітні дощі випали наприкінці місяця. У травні та червні випало відповідно 50,4 та 77,2 мм.

Погодні умови 2020 р. За роки проведення досліджень найменша кількість опадів була відмічена у 2020 р. і склала 532 мм. Середньодобова температура повітря періоду вегетації перевищила норму на 2,2 °С. Проте у травні наступило тривале похолодання. Температура повітря була близькою до норми, але на 2,6-4,7 °С вищою, ніж у попередні роки досліджень. Температура ґрунту також була вищою на глибині загортання насіння. Сума опадів протягом вегетаційного періоду 2020 р. була нижчою від норми на 34 %, крім того зволоження було нерівномірне. Дані погодні умови не дозволили реалізувати повною мірою генетичний потенціал гібридів кукурудзи на всіх варіантах дослідження.

**1. Структура посівних площ ФГ «Олександрівське»
у 2020 році**

| С.-г культура і пари | Площа посіву | |
|----------------------|--------------|------------|
| | Га | % |
| Чорний пар | 200 | 20 |
| Озима пшениця | 170 | 20,8 |
| Ярий ячмінь | 70 | 18,7 |
| Кукурудза на зерно | 150 | 20,9 |
| Соняшник | 110 | 19,6 |
| Всього | 700 | 100 |

Проаналізувавши дані таблиці 1 – видно, що зернові культури в фермерському господарстві є основними і займають біля 39,5% від всієї посівної площі, серед них превагу має кукурудза на силос – 20,9 %. Щодо урожайності вирощуваних культур, то видно, що за останні три вона залишається стабільною і навіть у деяких культур підвищились. Це говорить про економічнодоцільну роботу господарства і ефективність і використання ґрунтів і природних ресурсів. Незважаючи на несприятливі умови окремих років, в господарстві є умови для отримання високих врожаїв основних культур. Лімітуючим фактором по всій області є наявність вологи в ґрунті.

В господарстві чітко дотримуються правил складання сівозмін. «Сівозміна - це науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур і парів у часі і на території або тільки в часі. Сівозміна необхідна для отримання більш високих урожаїв, оскільки при обробі культури на одному і тому ж полі виснажується ґрунт, зростає ризик розвитку хвороб і шкідників. Культури розміщують на полях таким чином, щоб кожна з них поверталася на колишнє місце не раніше, ніж через 3–4 роки».

У господарстві існує така польова сівозміна:

1. Пар чорний
2. Осима пшениця

3. Кукурудза на зерно

4. Ячмінь

5. Соняшник

Усі попередники підбрано згідно законів землеробства.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кукурудза належить до цінних високоврожайних культур. «На продовольчі цілі використовується 20% зерна кукурудзи, технічні – 15-20, на фуражні – 60-65%. За вмістом кормових одиниць (в 1 кг 1,34 кормової одиниці) зерно кукурудзи переважає ячмінь, овес, жито. За посівними площами у світовому рослинництві та в Україні займає третє місце, а за врожайністю зерна перевищує всі зернові культури» [2, 3].

Результати досліджень, які проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, і передовий досвід вирощування кукурудзи в агроформуваннях свідчать про можливість одержувати високі та стабільні врожаї зерна кукурудзи при виконанні елементів технології – 40-60 ц/га в незрошуваних умовах і 100-120 ц/га – при зрошенні [4].

В останні роки «селекціонерами створено багато високоврожайних гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Для більш повної реалізації потенційних врожайних можливостей культури необхідно поряд з підбором гібридів, пристосованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, за допомогою технологічних заходів створювати режим вирощування, який відповідає біологічним особливостям конкретного гібрида» [5, 6].

На врожайність зерна кукурудзи впливає якість насіння, про це свідчать результати досліджень, які проводились в Інституті зернових культур НААН України [7]. При використанні високоякісного насіння, вирощеного в науково-дослідних установах, приріст врожаю зерна кукурудзи порівняно з насінням, отриманим з кукурудзообробних заводів, комбінатів хлібопродуктів, складав від 2,8 до 17,9 ц/га.

Поряд з агротехнічною оцінкою виробництва зерна кукурудзи важливим є визначення економічної ефективності окремих елементів і в цілому технології вирощування цієї культури. Це дозволяє більш повно та об'єктивно оцінити ефективність досліджуваних факторів.

Кліматичні умови зони Степу України сприятливі для виробництва широкого асортименту продукції сільського господарства. Зона Степу є основним агропромисловим районом нашої країни, де виробляється більша частина товарного фуражного зерна різних культур. За основними агрокліматичними показниками зона Степу України поділяється на південну і північну підзони. Господарство, де проводились наші дослідження, знаходиться у північній підзоні Степу України.

Відповідно до програми досліджень вирощували середньоранні гібриди:

СИ ТОРІНО

Використання: Зерно

Група стиглості: ФАО 300-399, Середньостиглий

ФАО: 310

ОСНОВНА ІНФОРМАЦІЯ

ТИП ЗЕРНА

Зубоподібний

ТИП АДАПТИВНОСТІ:

Інтенсивний

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Високий потенціал урожайності, здатний забезпечити високу окупність витрат за інтенсивної технології вирощування
- Еректоїдний тип розміщення листків зменшує конкуренцію рослин у посіві за світло та підвищує ефективність фотосинтезу
- Зерно швидко віддає вологу під час дозрівання, що економить витрати на післязбиральне досушування зерна

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИРОЩУВАННЯ

- Сівбу рекомендовано проводити в оптимальні терміни (за температури +9...12 °С на глибині загортання насіння)
- Слід дотримуватися регламентів виконання всіх технологічних операцій

РЕКОМЕНДОВАНА ЗОНА ВИРОЩУВАННЯ

- Степ (зрошення)
- Лісостеп
- Полісся

РЕКОМЕНДОВАНА ГУСТОТА РОСЛИН НА ПЕРІОД ЗБИРАННЯ

- Достатнє зволоження — 70-80 тис./га
- Нестійке зволоження — 60-70 тис./га
- Недостатнє зволоження — 45-55 тис./га

НК ТЕРМО

Використання: Зерно

Група стиглості: ФАО 300-399, Середньостиглий

ФАО: 330

ФАО 330, ВИСОКІ ХОЛОДОСТІЙКІСТЬ ТА КОМПЕНСАЦІЙНИЙ

ПОТЕНЦІАЛ

ОСНОВНА ІНФОРМАЦІЯ

ТИП ЗЕРНА

Зубоподібний

ТИП АДАПТИВНОСТІ:

Інтенсивний

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Високий рівень урожайності і стабільності
- Швидка вологовіддача зерна під час дозрівання
- Еректоїдне розташування листків
- За сприятливих умов формує два господарсько-придатні качани

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИРОЩУВАННЯ

- Добре реагує на високий агрофон
- Рекомендовано ранні терміни сівби (за температури +6...8 °С на глибині загортання насіння)

- Гібрид адаптовано для повторного вирощування на тому самому полі (до монокультури)

РЕКОМЕНДОВАНА ЗОНА ВИРОЩУВАННЯ

- Степ (Північний)
- Лісостеп

РЕКОМЕНДОВАНА ГУСТОТА РОСЛИН НА ПЕРІОД ЗБИРАННЯ

- Достатнє зволоження — 60-70 тис./га
- Нестійке зволоження — 50-60 тис./га
- Недостатнє зволоження — 40-50 тис./га

СИ БАТАНГА

Використання: Зерно

Група стиглості: ФАО 300-399, Середньостиглий

ФАО: 340

ФАО 340, СТАБІЛЬНА ВРОЖАЙНІСТЬ У МІНЛИВИХ УМОВАХ

РОСТУ І РОЗВИТКУ

ОСНОВНА ІНФОРМАЦІЯ

ТИП ЗЕРНА

Зубоподібний

ТИП АДАПТИВНОСТІ:

Високоадаптивний

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Стабільний гібрид кукурудзи зі швидким ростом на початку вегетації
- Потужна коренева система, добре використовує природну родючість ґрунту
- Швидка вологовіддача зерна при дозріванні
- Вміст протеїну в зерні — в середньому 8,4 %, крохмалю — 74,2 %, олії — 3,8 %

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИРОЩУВАННЯ

- Сівбу рекомендовано проводити в оптимально ранні терміни (за температури +9...12 °С на глибині загортання насіння)
- Гібрид адаптовано для повторного вирощування на тому самому полі (до монокультури)

РЕКОМЕНДОВАНА ЗОНА ВИРОЩУВАННЯ

- Степ
- Лісостеп

РЕКОМЕНДОВАНА ГУСТОТА РОСЛИН НА ПЕРІОД ЗБИРАННЯ

- Достатнє зволоження — 60-70 тис./га
- Нестійке зволоження — 50-60 тис./га
- Недостатнє зволоження — 40-50 тис./га

Препарат для обробки використовували Зеастимулін.

МЕХАНІЗМ ДІЇ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

Збалансована композиція ростових речовин природного походження та комплексу 2,6-диметилпіридин-1-оксиду з мурашиною кислотою, 50 г/л. Прозорий безбарвний водно-спиртовий розчин. Зменшує строки проростання насіння, прискорює розвиток молодих рослин, підсилює стійкість до хвороб, активізує фотосинтез, знижує фітотоксичну дію пестицидів, має анти мутагенний ефект. Зеастимулін підвищує врожай зерна кукурудзи на 7-10 ц/га, зеленої маси на 50-70 ц/га, на 2-5% збільшує вміст жирів і протеїнів у зерні. У польових умовах доведено, що препарат сприяє збільшенню врожайності зерна на 7-10 ц/га, зеленої маси(силос) – 50-70 ц/га одночасно з підвищення якості зерна.

ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

Застосовується в технологіях вирощування кукурудзи на зерно і зелену масу для обробки насіння і обприскування посівів.

НОРМА ВИТРАТ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

20 мл на 1 тону насіння і 15 мл на 1 гектар посівів.

КЛАСИФІКАЦІЯ ВООЗ, КЛАС ТОКСИЧНОСТІ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

Згідно ДСанПіН 8.8.1.002-98 відноситься до малотоксичних речовин.

ПЕРЕВАГИ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

Препарат гарантовано збільшує енергію проростання і польову схожість насіння, врожайність. Знижує захворюваність рослин, сприяє прискореному поділу рослинних клітин, збільшує площу листової поверхні та вмісту хлорофілу, знижує фітотоксичну дію пестицидів, покращує якість вирощеної продукції, стійкість рослин до стресових факторів природного та антропогенного походження. Активізує «ген стійкості» та імунітет рослини. Препарат посилює дію пестицидів, дозволяючи знизити їх норму застосування до мінімуму рекомендованого виробником.

БАКОВІ СУМІШІ ТА СУМІСНІСТЬ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

Препарат сумісний з усіма засобами захисту і добривами які використовуються у технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Облікова площа ділянок становила 28 м², повторення – чотириразове.

Попередник кукурудзи – озима пшениця. Після збирання попередника проводили луцення стерні дисковими луцильниками на глибину 6-8 см, повторне – після проростання бур'янів, що сприяло ефективній боротьбі з бур'янами та накопиченню вологи у ґрунті. Оранку проводили в останніх числах вересня на глибину 25-27 см.

Раньовесняне боронування здійснювали важкими зубовими боронами. Мінеральні добрива вносили перед першою допосівною культивацією, глибина якої становила 10-12 см. Другу культивацію проводили перед сівбою на глибину 6-8 см.

Сівбу кукурудзи проводили у першій декаді травня сівалкою СПЧ-6. Після сівби поле боронували та прикочували кільчасто-шпоровими котками.

Перший міжрядний обробіток проводили у фазі 7-8 листків у кукурудзи на глибину 8-10 см, другий на 6-8 см.

Збирали кукурудзу вручну. З кожної ділянки качани зважували, відбирали проби для визначення маси зерна з одного качана, вологості зерна, маси 1000 зерен, виходу зерна.

При закладці дослідів, проведенні спостережень і досліджень ми керувались методичними рекомендаціями Інституту зернового господарства УААН [9], методиками Б.А. Доспєхова [10] і Д.С. Молостова [11].

Спостереження і дослідження:

- 1) відмічення фази сходів рослин гібридів на всіх варіантах дослідів;
- 2) відмічення фази викидання і цвітіння волотей та появи стовпчиків жіночих суцвіть (качанів) з встановленням строків початку і кінця цих фаз розвитку на 50 постійних рослинах на всіх варіантах дослідів (по 25 рослин в першому і третьому повтореннях);
- 3) визначення твердого стану зерна;
- 4) вимірювання висоти рослин після цвітіння волотей на всіх варіантах дослідів;
- 5) вимірювання висоти прикріплення качанів і визначення кущистості рослин гібридів після цвітіння волотей на цих же варіантах, що і висота рослин;
- 6) кількість продуктивних качанів визначали на рослинах гібридів у фазі повної стиглості зерна на 50 рослинах у двох несуміжних повтореннях на всіх варіантах дослідів;
- 7) збирання і облік врожаю зерна, аналіз його структури (озерненість качанів, маса зерна з одного качана та маса 1000 зерен).

Урожайні дані оброблялись математичним методом дисперсійного аналізу на ПК.

При проведенні досліджень використовували наступні методи: вимірювально-розрахунковий – при біометричному аналізі рослин; ваговий –

при визначенні вологості зерна; візуальний – при встановленні фаз росту і розвитку рослин; математичної статистики – при плануванні досліджень, оцінці достовірності одержаних результатів; розрахунково-порівняльний – для оцінки економічної ефективності вирощування кукурудзи.

Економічну ефективність виробництва зерна кукурудзи визначали за методиками Інституту зернових культур НААН та Інституту аграрної економіки НААН.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для життєдіяльності рослинного організму необхідні певні температурні, світлові та інші умови. Важливими проявами життєдіяльності рослин є їх ростові процеси, які пов'язані з кількісними змінами. При вирощуванні сільськогосподарських культур необхідно враховувати їх адаптивні можливості, тобто чутливість рослинного організму до умов вирощування.

Інтенсивність ростових процесів рослин кукурудзи, як відомо, залежить від групи стиглості гібридів і сортів, на ці процеси впливають погодні умови в період вегетації, а також елементи технології вирощування, про це свідчать результати численних досліджень. Елементи агротехніки, погодні умови у період вегетації кукурудзи впливають на ростові процеси і на формування продуктивності, а між висотою рослин і урожаєм зерна є пряма корелятивна залежність [13].

Гібриди кукурудзи відрізняються морфологічними ознаками, індивідуальною продуктивністю, якістю зерна. Все це, окрім генетичних особливостей, визначається умовами вирощування та технологічними заходами. Рослини середньостиглих та середньопізніх гібридів формують більшу надземну масу і кореневу систему порівняно з ранньостиглими і середньоранніми. За результатами досліджень встановлено, що площа листової поверхні посівів поставлених на вивчення гібридів найбільшою була у фазі викидання волоті. Так у гібрида СИ Батанга показник площі листової поверхні був найвищим і становив 41,1 тис. м²/га, у гібрида СИ Термо – 35,9 тис. м²/га, у гібрида СИ Торіно -34,0 тис. м²/га. Застосування регулятора росту Зеастимулін позитивно впливало на формування площі листової поверхні при вирощуванні всіх гібридів, цей показник по варіантах збільшувався на 2,9- 4,6%.

**2. Динаміка площі листкової поверхні гібридів кукурудзи,
(тис. м²)
середнє за 2019-2020 р.р.**

| Гібрид | Фаза розвитку | | | |
|------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | Викидання волоті | | Воскової стиглості | |
| | Без застосування регулятора росту | Із застосуванням Зеастимуліну | Без застосування регулятора росту | Із застосуванням Зеастимуліну |
| СИ Торіно | 34,0 | 34,8 | 21,9 | 23,1 |
| СИ Термо | 35,9 | 37,2 | 23,9 | 24,6 |
| СИ Батанга | 41,1 | 42,3 | 25,0 | 27,7 |

Мінімального значення даний показник у всіх гібридів набував у фазу воскової стиглості. Так, у варіантах без застосування Зеастимуліну площа листкової поверхні становила у гібрида СИ Батанга - 25,0 тис. м²/га, у гібрида СИ Термо – 23,9 тис. м²/га, у гібрида СИ Торіно -21,9 тис. м²/га. У варіантах із застосуванням регулятора росту цей показник формувався 27,7 тис. м²/га, 24,6 тис. м²/га та 23,1 тис. м²/га, відповідно.

**3. Висота рослин гібридів кукурудзи, см
середнє за 2019-2020 р.р.**

| Гібрид | Висота | | | |
|------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | Прикріплення качанів | | рослини | |
| | Без застосування регулятора росту | Із застосуванням Зеастимуліну | Без застосування регулятора росту | Із застосуванням Зеастимуліну |
| СИ Торіно | 112 | 117 | 210 | 225 |
| СИ Термо | 116 | 122 | 218 | 233 |
| СИ Батанга | 120 | 131 | 239 | 246 |

Висоту рослин за методикою потрібно визначати після настання фази цвітіння. Аналогічно на цих самих рослинах визначають і висоту прикріплення качанів. Результати польових досліджень показали, що висота рослин значною мірою залежить від морфобіологічних особливостей гібрида. Висота рослин варіювала від 210 до 246 см. Найбільш високими були рослини гібрида СИ Батанга – 239 та 246 см. На усіх варіантах дослідження застосування препарату Зеастимулін призводило до збільшення висоти рослин на 15-17 см. Аналогічно у досліджуваних гібридів змінювалась і висота прикріплення качанів.

В фазу воскової стиглості висота рослин не залежно від гібриду дещо знижувалась і коливалась в межах 207-235 см у варіантах без застосування біопрепарату та 223-240 при обробці посівів препаратом Зеастимулін, що пояснюється природнім всиханням рослини та зменшенням вегетативної маси рослини та відбувається при вирощуванні всіх гібридів.

**4. Елементи структури урожайності гібридів кукурудзи,
середнє за 2019-2020 р.р.**

| Гібриди | Без застосування регулятора росту | | | Із застосуванням Зеастимуліну | | |
|------------|--|-------------------------------|----------------------|--|-------------------------------|----------------------|
| | Кількість качанів на 100 рослинах, шт. | Маса зерна з одного качана, г | Маса тисячі зерен, г | Кількість качанів на 100 рослинах, шт. | Маса зерна з одного качана, г | Маса тисячі зерен, г |
| СИ Торіно | 104 | 173 | 294 | 109 | 181 | 299 |
| СИ Термо | 107 | 184 | 306 | 114 | 190 | 313 |
| СИ Батанга | 111 | 185 | 309 | 116 | 193 | 315 |

Відомо, для того щоб отримати максимальну урожайність основної продукції кукурудзи потрібно оптимальне співвідношення елементів

індивідуальної продуктивності рослин, а саме кількість качанів на 100 рослинах, маса зерна з одного качана та маса тисячі насінин. Ці показники ми визначали у пробах по 3 кг з кожної ділянки досліду та знаходили середні показники.

За результатами наших досліджень встановлено, що найвищу кількість качанів на 100 рослинах, а відповідно і на 1 га, сформував середньостиглий гібрид СИ Батанга. Дещо нижчим цей показник був у гібридів СИ Торіно і СИ Термо. У варіантах із застосуванням препарату Зеастисулін цей показник збільшувався на 3,7-4,2%.

Аналогічно змінювалась і маса одного качана. Встановлено, що найбільші за масою качани формував гібрид СИ Батанга– 185 г у варіанті без застосування біопрепарату та 193 г при застосуванні Зеастимуліну. На 6,2 % нижче цей показник був у гібрида СИ Термо та на 5,1% у СИ Торіно. У варіантах, де проводили обробку біопрепаратом маса зерна з одного качана збільшувалася по варіантах досліду на 6-8 г.

Суттєвим показником, що формує величину врожайності також є маса 1000 зерен. Для того, щоб визначити масу тисячі насінин, потрібно обрати дві наважки по 500 штук, зважити та розрахувати сумму. Такий аналіз виконується на усіх варіантах досліду з проби по 3 кг, які відібрані для визначення елементів структури урожаю та біологічної урожайності зерна кукурудзи. Результати наших досліджень показали, що вона залежала від погодних умов у період вегетації, морфобіологічних особливостей гібридів та обробки посівів препаратом Зеастимулін у всіх варіантах досліду. Найбільшу масу тисячі зерен формував середньостиглий гібрид СИ Батанга – 309 та 316 г. Дещо легшим виявилася маса тисячі зерен двох інших гібридів, що застосовували у дослідках.

Отже, оптимальне поєднання елементів структури дає можливість отримати максимально високий врожай зерна кукурудзи. Найвищі показники у всі роки досліджень було сформовано при вирощуванні СИ Батанга при застосуванні Зеастимуліну.

5. Урожайність гібридів кукурудзи, т/га

| Гібрид | Варіант обробки | Урожайність, т/га 2019 р | Урожайність, т/га 2020 р | Середнє |
|------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|
| СИ Торіно | Без застосування препарату | 6,89 | 5,27 | 6,08 |
| | Зеастимулін | 7,08 | 5,31 | 6,19 |
| СИ Термо | Без застосування препарату | 6,92 | 5,55 | 6,24 |
| | Зеастимулін | 7,16 | 6,17 | 6,66 |
| СИ Батанга | Без застосування препарату | 7,05 | 6,44 | 6,74 |
| | Зеастимулін | 7,24 | 6,70 | 6,97 |

Дослідження, які проводили показали, що в 2019-2020 р.р. урожайність зерна різних гібридів кукурудзи залежала значною мірою від погодних умов періоду вегетації рослин, біологічного потенціалу гібридів та застосування регулятора росту Зеастимулін. У сприятливому за вологозабезпеченістю 2019 році урожайність на всіх варіантах досліджу сформувалась значно вищою. У ранньостиглих гібридів вона менша, ніж у середньостиглих і середньопізніх. Але ранньостиглі гібриди раніше досягають і, як правило, їх зерно не потребує післязбирального сушіння, що зменшує вартість їх виробництва.

Найбільш адаптованим для даних умов вирощування виявився гібрид СИ Батанга, що сформував урожайність 6,74 та 6,97 т/га зерна. Дещо нижчу урожайність було отримано при вирощуванні інших досліджуваних гібридів.

6. Передзбиральна вологість гібридів кукурудзи, %

| Гібрид | Варіант обробки | Урожайність, т/га 2019 р | Урожайність, т/га 2020 р | Середнє |
|------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|
| СИ Торіно | Без застосування препарату | 16,5 | 13,8 | 15,1 |
| | Зеастимулін | 16,8 | 14,0 | 15,4 |
| СИ Термо | Без застосування препарату | 16,7 | 13,6 | 15,2 |
| | Зеастимулін | 16,9 | 13,7 | 15,3 |
| СИ Батанга | Без застосування препарату | 17,0 | 14,1 | 15,6 |
| | Зеастимулін | 17,2 | 14,4 | 15,8 |

На рівень ефективності виробництва зерна впливала, як урожайність цих гібридів, так і в певній мірі його вологість. Найбільші виробничі затрати відмічено при вирощуванні гібридів з високою передзбиральною вологістю зерна, яке потребувало збільшення витрат для доведення його до стандартних кондицій (вологість 14%). У більш забезпеченому вологою 2019 році урожайність формувалась вищою, але були додаткові витрати на досушування зерна, що окупилися прибавкою врожаю. У посушливому 2020 збиральна вологість на всіх варіантах дослідів була нижчою, ніж стандарт, але зерно сформувалось більш щупле та менш виповнене, що призвело до зниження врожайності.

Для отримання високих врожаїв в умовах господарства рекомендовано для вирощування гібрид СИ Батанга та застосування біопрепарата Зеастимулін.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Основні стратегічні напрями збільшення обсягів та підвищення ефективності виробництва зерна кукурудзи в умовах переходу на інноваційну модель розвитку АПК.

Виробництво зерна кукурудзи є важливою складовою усього зернового господарства України. Її сучасне народногосподарське значення і, зокрема, забезпечення надійного зернофуражного балансу не має альтернативи. Ця культура значною мірою визначає не тільки економічний стан тваринництва, але й зернової галузі в цілому. В її виробництві також зацікавлені галузі харчової, переробної, медичної, мікробіологічної промисловості, а також і паливно-енергетичний сектор держави, оскільки зерно цієї культури є високоенергетичною сировиною для промислового виробництва біоетанолу та інших паливних матеріалів.

Крім того, в останні роки ця культура все більш стійку позицію займає на світовому ринку зерна. В цьому плані природно-економічні умови України дозволяють не тільки забезпечити внутрішні потреби в зерні кукурудзи, а й значно наростити її експортний потенціал. Проте в дійсності на шляху, пов'язаному зі створенням стабільного і сприятливого середовища, включаючи інфраструктуру ринку, у виробничій практиці під час вирощування кукурудзи ще мають місце численні перепони як агротехнологічного, так і організаційно-економічного характеру.

Неоднозначне ставлення до цієї культури призводило до різких коливань посівних площ і валового збору, а в несприятливі роки — і до різких коливань урожайності. Загалом в організації виробництва кукурудзи в цей період привалював екстенсивний тип за обмеженості технічних засобів, мінеральних і органічних добрив, засобів захисту рослин тощо.

Крім того, спад виробництва кукурудзи зумовили також і економічні фактори, передусім порушення паритету між цінами на зерно і засобами виробництва, що позбавило більшості господарств забезпечувати

навіть просте відтворення виробництва. З цієї причини із зернофуражних культур перевага надавалась ячменю, технологія виробництва якого менш ресурсномістка. Наприклад, у середньому за 2001–2005 рр. площі посівів ярого ячменю перебільшували розміри посівів кукурудзи в 2,35 разу, або, відповідно, становили 3884,6 і 1651,9 тис. га. При цьому валові збори зерна ячменю досягли 8406,4 тис. т на рік, переважаючи виробництво зерна кукурудзи на 37,4% навіть за нижчої його урожайності порівняно з кукурудзою на 45,6%. Така ситуація відповідним чином позначилась на стані кормової бази.

відмітимо, що кукурудзі належить провідна роль як стабілізуючому і надійному фактору у виконанні Державної національної цільової програми «Зерно України — 2016–2020». Останнє підтверджують результати наукових досліджень та прогресивний виробничий досвід, а саме — на основі передбачуваної урожайності на рівні 50,0 ц/га та за рахунок розширення посівів кукурудзи до 4,0–4,5 млн га гарантовано довести її виробництво до обсягів 23–25 млн т.

Динамічним фактором, що визначає рівень ефективності галузі кукурудзівництва, є урожайність. Цей показник характеризує не тільки рівень культури землеробства, а й відображає результат інтенсифікації виробництва та її економічну доцільність. Останнє підтверджують результати групувань за величиною урожайності кукурудзи на прикладі її вирощування у господарствах Дніпропетровської області.

Виробництво зерна кукурудзи є важливою складовою усього зернового господарства України. Її сучасне народногосподарське значення і, зокрема, забезпечення надійного зернофуражного балансу не має альтернативи. Ця культура значною мірою визначає не тільки економічний стан тваринництва, але й зернової галузі в цілому. В її виробництві також зацікавлені галузі харчової, переробної, медичної, мікробіологічної промисловості, а також і паливно-енергетичний сектор держави, оскільки зерно цієї культури є високоенергетичною сировиною для промислового

виробництва біоетанолу та інших паливних матеріалів. Крім того, в останні роки ця культура все більш стійку позицію займає на світовому ринку зерна. В цьому плані природно-економічні умови України дозволяють не тільки забезпечити внутрішні потреби в зерні кукурудзи, а й значно наростити її експортний потенціал. Проте в дійсності на шляху, пов'язаному зі створенням стабільного і сприятливого середовища, включаючи інфраструктуру ринку, у виробничій практиці під час вирощування кукурудзи ще мають місце численні перепони як агротехнологічного, так і організаційно-економічного характеру.

Неоднозначне ставлення до цієї культури призводило до різких коливань посівних площ і валового збору, а в несприятливі роки — і до різких коливань урожайності. Загалом в організації виробництва кукурудзи в цей період привалював екстенсивний тип за обмеженості технічних засобів, мінеральних і органічних добрив, засобів захисту рослин тощо.

Крім того, спад виробництва кукурудзи зумовили також і економічні фактори, передусім порушення паритету між цінами на зерно і засобами виробництва, що позбавило більшості господарств забезпечувати навіть просте відтворення виробництва. З цієї причини із зернофуражних культур перевага надавалась ячменю, технологія виробництва якого менш ресурсномістка. Разом з тим, останнім часом динаміка виробництва зерна кукурудзи значно поліпшилась. Завдяки запровадженню у виробництво високопродуктивних гібридів та активізації інноваційної діяльності в технологіях вирощування цієї культури в 2011 р. вперше в Україні одержано рекордний валовий збір її зерна — понад 22 млн т. Зокрема, в 2013 р. цей показник сягав 30,9 млн т, у 2014 та 2016 рр. — понад 28 млн т. Такі дані підтверджують реальні можливості нарощування обсягів виробництва цієї важливої зернофуражної культури в країні.

Динамічним фактором, що визначає рівень ефективності галузі кукурудзівництва, є урожайність. Цей показник характеризує не тільки рівень культури землеробства, а й відображає результат інтенсифікації

виробництва та її економічну доцільність. Останнє підтверджують результати групувань за величиною урожайності кукурудзи на прикладі її вирощування у господарствах Дніпропетровської області.

Зі зростанням урожайності економічна ефективність виробництва зерна кукурудзи підвищується. Зокрема, в господарствах першої групи за найнижчого врожаю собівартість була найвищою і, як наслідок, виробництво цієї культури у 64 сільськогосподарських підприємствах було найменш прибутковим. У більш вигідній ситуації виявились 57 господарств четвертої та 79 п'ятої груп, де завдяки значно вищій урожайності (відповідно, 5,04 та 7,63 т/га) собівартість знижувалась. При цьому навіть за зростальних виробничих витрат на одиницю площі тут була досягнута найвища прибутковість виробництва зерна цієї культури.

Проведений аналіз із застосуванням методу групування сільськогосподарських підприємств за величиною ресурсозабезпечення у розрахунку на гектар площі також підтвердив переконливі результати на користь інтенсифікації виробництва. За результатами розрахунків доведено, що між витратами на гектар посіву та ефективністю її виробництва існує досить тісна залежність.

Технології із високим рівнем ресурсного забезпечення є найбільш ефективними. Загальна сума витрат виробництва в розрахунку на гектар для варіанта з низьким рівнем ресурсного забезпечення становив 3728 грн/га, а з високим — 14727 грн/га, тобто майже учетверо більше. При цьому урожайність становила, відповідно, 2,81 та 7,45 т/га, тобто вища в 2,7 разу і, як наслідок, прибуток з гектара посіву зростав до рівня 5240 грн проти 1965 грн на фоні низького рівня ресурсного забезпечення.

Вважаємо, що суть концепції інтенсифікації виробництва зерна кукурудзи на макрорівні полягає у необхідності підвищення продуктивності цієї культури в сільськогосподарських підприємствах до рівня передових господарств з урожайністю 60–70 ц/га й вище. А це, як свідчать результати вищенаведених досліджень, без сумніву є досяжним як з біологічної, так і

природно-ресурсної точок зору. При цьому приріст урожайності та одночасне забезпечення високого рівня економічного розвитку кукурудзівництва можливо досягти за рахунок таких організаційних, матеріальних і технологічних блоків та умілому пошуку і своєчасному запровадженню інноваційних розробок замість традиційно наявних у всіх аграрних господарствах.

Дотримання основних вимог науково обґрунтованих технологій вирощування кукурудзи виступає основою вказаних умов, оскільки за нинішнього рівня її урожайності говорити про високий рівень агротехніки в переважній більшості агропідприємств не доводиться. Виконання вимог технологій вирощування кукурудзи сприятиме наближенню фактичної урожайності до потенційно можливої і, безумовно, потребує підвищення рівня витрат на 1 га, а саме, науково обґрунтованого ресурсного забезпечення. Цей фактор повинен здійснюватися не тільки за рахунок кількісного нарощування ресурсів, але й на основі раціонального їх використання: оптимізації режиму живлення, придбання високоякісного насіння високопродуктивних сортів і гібридів, застосуванні інтегрованої системи захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів, сучасних прогресивних машин та знарядь, своєчасного і якісного виконання всіх технологічних операцій.

Дослідження щодо економічної ефективності вирощування нових гібридів кукурудзи на зерно проводили в умовах ФГ «Олександрівське». Результати досліджень представлені в таблиці 7.

Дослідження, які проводили показали, що урожайність зерна різних гібридів кукурудзи залежала певною мірою від погодних умов періоду вегетації рослин, біологічного потенціалу гібридів та застосування регулятора росту Зеастимулін. У всіх варіантах дослідження застосування біопрепарату призводило до її збільшення, а відповідно і до покращення економічних показників.

**7. Урожайність, вологість зерна та ефективність вирощування
гібридів кукурудзи (2019-2020 р.р.)**

| Гібрид | Варіант обробки | Урожайність (при 14% вологості), т/га | Вологість зерна, % | Виробничі витрати, грн./га | | Собівартість зерна, грн/т | Рентабельність, % |
|-------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-------------------|
| | | | | всього | на сушіння | | |
| СИ Торіно | Без застосування препарату | 6,08 | 15,1 | 17034 | 1500 | 2802 | 147 |
| | Зеастимулін | 6,19 | 15,4 | 17068 | 1880 | 2757 | 152 |
| СИ Термо | Без застосування препарату | 6,24 | 15,2 | 17182 | 1690 | 2753 | 164 |
| | Біолан | 6,66 | 15,3 | 17309 | 1765 | 2598 | 177 |
| СИ Батанга | Без застосування препарату | 6,74 | 15,6 | 17652 | 2010 | 2618 | 189 |
| | Біолан | 6,97 | 15,8 | 17707 | 2225 | 2540 | 191 |

Із збільшенням урожайності збільшуються виробничі витрати, що пов'язано з додатковими витратами на сушку, очищення, транспортування та зберігання зерна кукурудзи. Але ці витрати цілком окупуються приростом врожайності і, в результаті, зменшується собівартість виробництва зерна та збільшується рівень рентабельності, чистого прибутку та окупності витрат.

Отже, для отримання високих врожаїв та показників економічної ефективності в умовах Північного Степу та фермерського господарства «Олександрівське» рекомендовано для вирощування гібрид СИ Батанга та застосування обробки біопрепаратом Зеастимулін.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві «Олександрівське»

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України (основним законом), Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці», а також розробленим на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами).

Основа політики України в галузі охорони праці відображена в Законі «Про охорону праці». Згідно наказу, за стан охорони праці відповідає голова фермерського господарства. Він виконує обов'язки як голови господарства так і обов'язки головного агронома.

Голова фермерського господарства:

Створити на робочих місцях в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

З метою забезпечення функціонування системи управління охороною праці, а саме голова ФГ:

- створив відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;

- розробив за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

-впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;

-забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

-забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

-організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

-розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі-акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;

-здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

-організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

-вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення

на підприємстві аварій та нещасних випадків[10].

Головний агроном:

- здійснює організаційно-технологічне керівництво галуззю рослинництва;

- організовує розроблення і освоєння науково обґрунтованих систем землеробства, виконання заходів з інтенсифікації виробництва в галузі, ефективного використання землі, основних фондів, трудових і матеріальних ресурсів, упровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур та підвищення їх ефективності з метою збільшення виробництва і поліпшення якості продукції, зниження її собівартості і витрат на одиницю продукції, зростання продуктивності праці і виконання на цій підставі планів та завдань з виробництва і продажу продукції рослинництва;

- забезпечує розроблення і упровадження агротехнічних та організаційно-економічних заходів, спрямованих на підвищення родючості ґрунту, зміцнення зернового господарства, створення міцної кормової бази для тваринництва;

- організовує роботу з насінництва, розмноження районованого, перспективного і дефіцитного насіння, прискореного проведення сортозміни та сортооновлення, забезпечення господарства високоякісним сортовим насінням і правильного його застосування;

- контролює якість і своєчасність проведення сільськогосподарських робіт, використання техніки, якість продукції, що виробляється, затрати праці і матеріально-грошових коштів у галузі, вживає заходів для запобігання збиткам;

- бере участь у складанні розрахунків і заявок на придбання мінеральних добрив, машин, устаткування та інших матеріально-технічних засобів для рослинництва, у розгляді і виборі проектів будівництва виробничих об'єктів та споруд для галузі та в приймальних комісіях з уведення їх в експлуатацію;

- забезпечує розроблення і упровадження заходів з наукової організації праці, атестації та раціоналізації робочих місць;
- проводить роботу з розвитку і упровадження системи контролю за використанням матеріально-технічних засобів, науково обґрунтованих норм виробітку, ефективного застосування чинних положень про оплату і стимулювання праці, пропаганди і упровадження досягнень науки і передового досвіду;
- організовує роботу з ведення книги історії полів, земельної шнурової книги та інших облікових документів, своєчасного складання звітів і подання їх до органів вищого рівня;
- бере участь в організації підготовки, підвищення кваліфікації і переатестації кадрів;
- контролює роботу відділків, сільськогосподарських ділянок у галузі рослинництва, керує агрономічною службою;
- встановлює раціональні виробничо-економічні зв'язки галузі рослинництва з обслуговуючими та переробними підприємствами (організаціями) АПК;
- контролює додержання працівниками рослинництва виробничої і трудової дисципліни, правил і норм охорони праці, виробничої санітарії та протипожежного захисту;
- забезпечує виконання законодавства про охорону навколишнього природного середовища;

Провівши дослідження стану охорони праці, ми виявили:

- засобами індивідуального захисту та спецодягом і спецвзуттям працюючі забезпечені частково;
- інструкції застарілі і потребують оновлення і заміни;
- відсутність поточного контролю за виконанням вимог з охорони праці на всіх ділянках та робочих місцях;
- відсутність оптимального виробничого фону, який сприяв би створенню відповідного психологічного клімату в колективі;

несвоєчасне проведення навчання з охорони праці;
 - стан промислової санітарії не зовсім задовільний; працюючі на полях забезпечені переодягальнями, миючими засобами, але відсутні душові кімнати;

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

Інформація про стан охорони праці в ФГ «Олександрівське» формується з таких джерел:

- акт про нещасні випадки, звіти про виробничий травматизм, аналіз його причин і показників;
- документи про загальну та професійну захворюваність;
- матеріали обстеження робочих місць;
- акти розслідування аварій, пожеж та інші.

Так, як в господарстві випадків травматизму за досліджувані роки не було, проводимо розрахунок показників захворювань:

– коефіцієнт частоти захворювань:

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} * 100;$$

де Т – кількість захворювань за досліджуваний період;

Р – середньоспискова кількість працівників, чол.;

$$K_{\text{ч}2018} = 21/78 * 100 = 26,92;$$

$$K_{\text{ч}2019} = 18/76 * 100 = 23,68;$$

$$K_{\text{ч}2020} = 15/80 * 100 = 18,75;$$

– коефіцієнт тяжкості захворювань :

$$K_{\text{т}} = \frac{Д}{T};$$

де Д – кількість днів непрацездатності в результаті захворювання, днів.

$$K_{\text{т}2018} = 105/21 = 5,0;$$

$$K_{T2019.} = 94/18 = 5,2;$$

$$K_{T2020.} = 81/15 = 5,4;$$

– коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{BT} = \frac{D}{P} 100,$$

$$K_{BT2018.} = 105/78 * 100 = 135;$$

$$K_{BT2019.} = 94/76 * 100 = 124.$$

$$K_{BT2020.} = 81/80 * 100 = 101,25.$$

Дані розрахунків заносимо до таблиці 13.

8. Основні показники травматизму(захворювань) по даним фермерського господарства «Олександрівське» за 2018-2020 рр.

| Показник | Роки | | |
|--|-------|-------|--------|
| | 2018 | 2019 | 2020 |
| Кількість працюючих, осіб | 78 | 76 | 80 |
| Кількість захворювань, од. | 21 | 18 | 15 |
| Втрати днів непрацездатності: - від захворювань | 105 | 94 | 81 |
| Коефіцієнт частоти захворювань | 26,92 | 23,68 | 18,75 |
| Коефіцієнт важкості захворювань | 5 | 5,2 | 5,4 |
| Коефіцієнт втрат робочого часу від захворювань | 135 | 124 | 101,25 |

Дані таблиці свідчать, що кількість працюючих за останні роки збільшилась .

В зв'язку з тим, що У 2019 році при кількості 78 працівників в установі стався 21 випадок захворювання, а в 2020 18 випадків захворювання, керівництво вжило заходів, щодо подальшого їх недопущення-організація і проведення медичних обстежень .

Причинами хвороб працівників господарства було сезонність

захворювання на ГРВі та грип.

Враховуючи це, і те, що у 2020 році захворювань 15, тобто вони зменшились можна зробити висновок, що робота стала більш стабільною, але потребує подальшого вдосконалення та контролю з питань охорони праці.

6.3. Вимоги безпеки праці під час сівби кукурудзи

6.3.1. Загальні положення

До посіву кукурудзи допускаються особи не молодші 18 років, які не мають медичних протипоказань і пройшли інструктаж та стажування.

Не допускаються до роботи працівники, які не пройшли медичне обстеження.

Не допускаються до роботи працівники, які не мають посвідчення на право роботи з посівними агрегатами.

Розбивки поля на загони слід проводити тільки в світлу частину доби.

6.3.2. Вимоги безпеки праці перед початком роботи

Переконатись у наявності й справності пристосувань для очищення робочих органів сівалки. Перевірити наявність спеціальної лопатки для розрівнювання насіння в насінневих ящиках сівалки.

Оглянути кришки насінневих ящиків і тукових балок. Вони повинні бути зафіксовані в закритому положенні. Фіксуючий пристрій повинен виключати можливість самовільного відкривання кришок під час руху агрегату. Перевірити наявність спеціального гака для піднімання сошника при його очищенні, чистика гака для прочищення висівних апаратів та тукопроводів. Перевірити наявність та справність пристрою для підключення двосторонньої сигналізації.

Перед зрушенням з міста перевірити чи не загрожує будь-кому рух агрегату, після чого просигналізувати та розпочати рух.

Перед роботою в темний період доби треба перевірити справність освітлювальних пристроїв агрегату. Не передавати управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним.

6.3.3. Вимоги безпеки праці під час сівби кукурудзи

Не допускати знаходження сторонніх людей на агрегаті.

Регулювати та перевіряти робочі органи та механізми при заглушеному двигуні.

При заправці сівалок обслуговуючому персоналу заборонено бути з навітряного боку.

Заправка сівалок насінням і добривами, підняття та опускання маркерів, очищення сошників, прочищення насінне - і тукопроводів повинно здійснюватись під час зупинки агрегату і виключеному валі відбору потужності.

При роботі з протравленим насінням та з хімічними речовинами потрібно дотримуватись слідуєчих правил безпеки:

при висіванні як протруєного, так і не протруєного насіння робітник повинен обов'язково мати засоби захисту дихальних шляхів;

не можна допускати застосування у виробництві шкідливих речовин, на які не розроблені гранично допустимі нормативи;

перевозити протруєне насіння дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу одноразового використання або автомобільними завантажувачами сівалок. На мішках повинен бути надпис «Протруєно».

Під час роботи посівний агрегат повинен розвертатися на швидкості не більше 3-4 км/год.

При груповому методі роботи дистанція повинна бути не менше 30 м.

Під час руху агрегату заборонено:

- залишати робочі місця;
- сидіти чи стояти на підніжках, насінневих бункерах та рамі сівалки;
- перевозити на підніжній дошці сівалок мішки з насіння, туками або іншим вантажем;
- відволікатись від роботи та відволікати інших;
- прокручувати руками та ногами загальмовані диски сошників;

- прочищати висівні апарати.

В кінці прогону тракторист повинен перевірити агрегат, тільки тоді, коли робочі органи повністю витягнуті з ґрунту.

В містах повороту агрегату заборонено знаходитись людям і техніці.

Розрівнювати зерно у насіннєвому бункері тільки спеціальними дерев'яними лопатами.

Очищують сошники та висіваючі апарати чистиками дозволяється тільки при зупиненому агрегаті.

6.3.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

При виникненні несправностей або небезпечних ситуацій необхідно подати сигнал про термінову зупинку агрегату.

Негайно зупинити роботу агрегату. Повідомити керівника виробництва ділянки, головного спеціаліста про поломку.

Якщо є потерпілі надати їм першу допомогу, при необхідності викликати «швидку допомогу».

6.3.5. Вимоги безпеки після закінчення роботи

Після закінчення роботи агрегат очищують від бруду, ґрунту та пожнивних залишків.

Після закінчення роботи нейтралізувати хімічні речовини, провести миття на мийках бажано з обертовим водопостачанням.

Поставити агрегат на стоянку, поклавши під колеса опори.

Привести в належний стан робоче місце.

По закінченню робіт працівники повинні здати засоби індивідуального захисту та спецодяг на зберігання, прийняти душ.

6.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях.

В сучасному агропромисловому виробництві існує велика загроза виникненню надзвичайних ситуацій. А саме, вони можуть виникнути в результаті неправильної роботи з пестицидами і агрохімікатами.

Однією з найпоширеніших надзвичайних ситуацій в аграрній сфері є степові пожежі та пожежі хлібних масивів.

Організаційні заходи протипожежної безпеки під час збирання урожаю: - потрібно призначити відповідальних осіб для забезпечення протипожежної безпеки;

- перед початком збирання урожаю відрегулювати систему живлення, змащення, охолодження, оснастити засобами пожежогасіння;

- на полях потрібно установити попереджувальні знаки;

- забороняється спалювання стерні;

У всіх випадках виникнення пожежі треба негайно повідомити до пожежно-рятувального підрозділу за телефоном «101».

6.5. Рекомендації по поліпшенню стану охорони праці в господарстві.

Всі заходи по поліпшенню умов праці в господарстві та зниженню виробничого травматизму та професійних захворювань передбачають:

- розробка для них інструкцій з охорони праці;

- організація поточного контролю за виконанням вимог з охорони праці на всіх ділянках та робочих місцях;

- створення оптимального виробничого фону, який сприяв би створенню відповідного психологічного клімату в колективі;

- своєчасне навчання і перевірка знань з охорони праці як у робітників, так і керівного персоналу;

- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;

- облаштування душових кімнат;

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дослідження, які проводили показали, що урожайність зерна різних гібридів кукурудзи залежала певною мірою від погодних умов періоду вегетації рослин, біологічного потенціалу гібридів та застосування регулятора росту Зеастимулін. У всіх варіантах досліду застосування біопрепарату призводило до її збільшення, а відповідно і до покращення економічних показників. Із збільшенням урожайності збільшуються виробничі витрати, що пов'язано з додатковими витратами на суцку, очищення, транспортування та зберігання зерна кукурудзи. Але ці витрати цілком окуповуються приростом врожайності і, в результаті, зменшується собівартість виробництва зерна та збільшується рівень рентабельності, чистого прибутку та окупності витрат.

Отже, для отримання високих врожаїв та показників економічної ефективності в умовах Північного Степу та фермерського господарства «Олександрівське» рекомендовано для вирощування гібрид СИ Батанга та застосування обробки біопрепаратом Зеастимулін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гібриди кукурудзи – такі схожі, такі різні / А. Андрієнко, Д. Дергачов, В. Кузьмич, Б. Токар // *Агроном.* – 2015. – № 1. – С. 130–138.
2. Гулидова В.А. Совершенствование технологий возделывания кукурузы на зерно / В.А. Гулидова, Л.Д. Чеснокова // *Кукуруза и сорго.* – 1996. – № 6. – С. 4–6.
3. Гурьев Б.П. Сроки посева, засоренность и урожай / Б.П. Гурьев, В.С. Зуза // *Кукуруза и сорго.* – 1991. – № 2. – С. 22–23.
4. Деревенець К.А. Ураженість кукурудзи хворобами та пошкодженість шкідниками за різних строків сівби / К.А. Деревенець // *Агроном.* – 2012. – № 4. – С. 102–103.
5. Джура Ю. Посухостійкість та регіональне позиціонування гібридів кукурудзи / Ю. Джура, О. Марченко // *Зерно.* – 2014. – № 11. – С. 66–69.
6. Дзюбецький Б. В. Формування ознаки «вологість» у скоростиглих гібридів кукурудзи / Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель, В. А. Марочко // *Вісник аграрної науки.* – 2013. – № 1. – С. 41–44.
7. Динаміка сортового районування гібридів кукурудзи в Україні / В. М. Гаврилюк, М. І. Загинайло, А. А. Лівандовський, М. М. Таганцова // *Насінництво.* – 2016. – № 1–3. – С. 8–11.
8. Довідник кукурудзозвода / М.М. Третьяков, Ю.І. Чирков, В.Х. Губенко, М.М. Третьяков, І.А. Шкуперла. – 2 вид., переробл. і доповн. – М.: Россільгоспвидав, 1985. – 191 с.
9. Дудка М. Позакореневе підживлення: необхідність чи альтернатива? [кукурудза] / М. Дудка, В. Черчель // *Пропозиція.* – 2014. – № 6. – С. 64–69.
10. Задорожний В.С. Контроль бур'янів у посівах кукурудзи за різних технологій обробітку ґрунту / В.С. Задорожний // *Агроном.* – 2014. – № 3. – С. 116–119.
11. Зінченко О.І. Екологічно доцільна технологія вирощування кукурудзи. – Монографія / Зінченко О.І., Коваленко Г.О., Дяченко М.І., Полторецький

- С.П., Січкара А.О., Полторецька Н.М., Нестеренко А.Г.; За ред. О.І. Зінченка. – Миколаїв : Видавництво Ірини Гудим, 2011. – 224 с.
12. Зозуля О. Кукурудза: критерії вибору гібридів і препаратів / О. Зозуля, С. Косолап // *Agroexpert*. – 2012. – № 3. – С. 60–63.
13. Зозуля О. Як збільшити врожай кукурудзи? / О. Зозуля, С. Косолап, О. Тівелєв // *Зерно*. – 2012. – № 4. – С. 130–133.
14. Золотов В. И. О зависимости урожая кукурузы от агротехнических приемов в многофакторных опытах / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко, Д. Д. Тарнавский // *Бюл. ВНИИ кукурузы*. – Днепропетровск, 1971. – № 5 (22). – С. 19–22.
15. Кириченко В.В. Ідентифікація ознак кукурудзи (*Zea mays* L.) (навчальний посібник) / В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, І. А. Гур'єва, Л. М. Чернобай, І. М. Черняєва, Т. Ю. Маркова та ін. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. – 137 с.
16. Кирпа М.Я. Якість насіння кукурудзи залежно від способів зберігання / М.Я. Кирпа // *Агроном*. – 2014. – № 4. – С. 120–123.
17. Кифорчук В. Гібриди кукурудзи ДЕКАЛБ – відповідь на потреби товаровиробників / В. Кифорчук // *Зерно*. – 2014. – № 3. – С. 92–93.
18. Кліщенко С.В. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи – К.: ЕНЕМ, 2006. – 120 с.
19. Ковальчук І. Система захисту та гібриди кукурудзи компанії «Сингента» для різних ґрунтовокліматичних зон України / І. Ковальчук, А. Лук'янченко // *Зерно*. – 2016. – № 1. – С. 56–60.
20. Косолап Н. Налив зерна [кукурузи] / Н. Косолап, А. Даценко // *Зерно*. – 2016. – № 8. – С. 84–93.
21. Коцюбан А.І. Особливості сортової агротехніки гібрида кукурудзи Одеський 310 / А.І. Коцюбан // *Степове землеробство*. – 1992. – № 2. – С. 69–74.
22. Кошен Б.М. Сортовая агротехника кукурузы в борьбе с засухой / Б.М. Кошен // *Кукуруза и сорго*. – 2001. – № 6. – С. 5–6.

- 23.Кращі гібриди кукурудзи – виробництву / М. І. Загинайло, А. А. Лівандовський, М. М. Таганцова [та ін.] // Насінництво. – 2014. – № 3. – С. 1–8.
- 24.Круть В.М. та ін. Як вирощувати високі урожаї зернових культур у колективних і фермерських господарствах Степової зони України / В.М. Круть, В.А. Кононюк, В.С. Циков, В.Х. Ківер, Є.М. Лебідь та ін. – Дніпропетровськ: Інститут кукурудзи, 1993. – 31 с.
- 25.Кухарчук П. І. Технологічні аспекти підвищення урожайності зерна кукурудзи / П. І. Кухарчук, М. В. Войтовик // Вісн. Полтавської держ. аграр. акад. – 2002. – № 1. – С. 15–18.
- 26.Лебідь Є.М. Науково-практичні рекомендації по збиранню, обробці і збереженню зерна кукурудзи // Є.М. Лебідь, В.С. Циков, М.Я. Кирпа, Н.О. Пащенко. – Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства, 2006. – 10 с.
- 27.Моргун Ф. Т. Обработка почвы и урожай / Ф. Т. Моргун. – М.: 1977. – 272 с.
- 28.Островський Л. Л. Високопродуктивні гібриди кукурудзи / Л. Л. Островський, І. О. Ямковий // Агроном. – 2014. – № 1. – С. 130–134.
- 29.Островський Л.Л. Високопродуктивні гібриди кукурудзи / Л.Л. Островський, І.О. Ямковий // Агроном. – 2014. – № 1. – С. 130–134.
- 30.Пащенко Ю. М. Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на ресурсозберігаючі прийоми вирощування / Ю. М. Пащенко, А. Л. Андрієнко // Хранение и переработка зерна. – 2003. – № 8 (48). – С. 32–33.
- 31.Продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернового господарства / Б.В. Дзюбецький, О.П. Якунін, В.П. Бондар, В.Д. Коваленко// Бюлетень. Інституту зернового. господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1998. – № 6-7. – С. 66–68.
- 32.Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від гідротермічних умов вегетації / М. С. Зубрейчук, Т. В. Газінська, І. С. Ткаченко, В. М. Гаврилюк // Насінництво. – 2012. – № 3. – С. 7–12.

33. Резерви економії паливно-мастильних і других матеріально-грошових ресурсів при вирощуванні кукурудзи / В.С. Рибка, Т.В. Ільсенко, Ю.М. Пащенко, М.С. Шевченко, В.П. Бондарь // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1999. – № 11. – С. 28–31.
34. Рекомендації по виробництву високоякісної продукції зернових культур / Бюлетень. Інституту зернового. господарства УААН, Інститут захисту рослин УААН. – Відп. за випуск В.С. Циков. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2003. – 40 с.
35. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О. В. Корнійчук; За ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. – 3-є вид., виправ., допов. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2010. – 1088 с.
36. Сайко В. Ф. Землеробство в сучасних умовах / В. Ф. Сайко // Вісн. аграр. науки. – 2002. – № 5. – С. 5–10.
37. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К.: ВД «ЕКМО», 2007. – 44 с.
38. Танчик С. П. Ефективність основного обробітку ґрунту в боротьбі з бур’янами при вирощуванні кукурудзи / С. П. Танчик // Вісн. аграр. науки. – 1999. – № 8. – С. 17–20.
39. Технологія вирощування кукурудзи на зерно / [В.М. Кабанець, М.Г. Собко, І.І. Дубовик та ін.]. – Сад : Інститут сільського господарства Північного Сходу, 2012. – 20 с.
40. Ткаліч Ю.І. Впровадження енергетичного способу контролювання бур’янів / Ю.І. Ткаліч, С.С. Кравець // Агронаом. – 2014. – № 1. – С. 124–126.
41. Федоренко В. П. Шкідники сільськогосподарських рослин / В. П. Федоренко, Й. Т. Покозій, М. В. Круть. – Ніжин, 2004. – 356 с.
42. Циков В.С. Оптимизация сроков посева кукурузы в зависимости от гидротермических условий / В.С. Циков, В.П. Бондарь, А.В. Черенков // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 3. – С. 6–8.

- 43.Циков В.С. Прогрессивная технология выращивания кукурузы.- К.: Урожай, 1984. – 192 с.
- 44.Циков В.С., Матюха Л.А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. – М.: Агропромиздат, 1989. – 245 с.
- 45.Черенков А.В., Циков В.С., Дзюбецький Б.В. та ін. Оптимізація технологічних процесів вирощування товарних посівів кукурудзи на зерно в агроформуваннях Дніпропетровської області в 2013 році. – Науково-практичні рекомендації. – Дніпропетровськ, 2013. – 47 с.
- 46.Черчель В. Адаптивні властивості кукурудзи / В. Черчель, Б. Дзюбецький, В. Марочко // Пропозиція. – 2014. – № 3. – С. 76–80.
- 47.Черчель В. Багатокачанність кукурудзи - плюси та мінуси / В. Черчель, Б. Дзюбецький, Б. Таганцова // Пропозиція. – 2014. – № 1. – С. 68-71. 83.
- 48.Шевчук Р. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно / Р. Шевчук, Г. Кириєнко, В. Браценюк // Аграрний тиждень. Україна. – 2015. – № 7. – С. 36-37.
- 49.Якунін О. П. Підвищення врожайності кукурудзи в умовах північного Степу / О. П. Якунін, В. Ф. Заверталюк // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 6 (36). – С. 26–28.