

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально - науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОСТИМУЛЯТОРА ЕРАЙЗ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Еколого - економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Яковенко Олександр Олександрович

Керівник: Шакалій Світлана, к. с. –г. н.

Рецензент: МаріЧетверик Оксана, к. с. – г. н.

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	5
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури	8
1.1. Значення та прийоми вирощування кукурудзи на зерно	8
1.2. Вплив застосування мінеральних добрив на продуктивність кукурудзи	14
1.3. Застосування стимуляторів росту	19
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	25
2.1. Загальні відомості про господарство	25
2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика	26
2.3. Кліматичні умови розташування господарства	27
2.4. Матеріал та методи дослідження	29
РОЗДІЛ 3. Вплив біостимулятора Ерайз на формування продуктивності гібридів кукурудзи	31
3.1. Формування структури врожаю гібридів кукурудзи за використання біостимулятора	31
3.2. Вплив біостимулятора на показники врожайності	34
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування кукурудзи	37
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	40
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	43
Висновки і пропозиції	46
Список використаних джерел	47
Додатки	53
Анотація	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Кукурудза (*Zea mays*) одна із провідних зернових культур світового землеробства. У розвитку кормової бази їй належить важлива роль як високопродуктивній рослині (Куликов Л. А., 2015). Її врожайність у 15-20 т/га сухого зерна не стає рідкістю. В Україні її культура також відрізняється високою врожайністю 7,5-11,0 т/га. Разом з тим потенціал цієї культури для умов Лісостепу далеко не вичерпаний.

Зерно кукурудзи відрізняється високими кормовими перевагами: 1 кг зерна містить 1,34 кормових одиниць, калорійність зерна 330 ккал, тоді як у пшениці – 295. Перетравність кукурудзи – 90 %, тоді як в інших злакових культур вона значно нижча. Як високоенергетичний корм зерно кукурудзи придатне для годування всіх видів тварин та птиці (Єр'юмін Д. І., 2016).

Значним резервом підвищення врожайності кукурудзи та її кормової цінності є запровадження нових високопродуктивних гібридів, стійких до несприятливих умов весняного середовища.

Гібриди, що виступають як важливий фактор отримання високих урожаїв, можуть проявити свій потенціал тільки при високій агротехніці (кращий попередник, підбір гібриду, добре підготовлений ґрунт, оптимальні терміни і густота посіву, достатньому мінеральному харчуванню та вологозабезпеченості, застосуванню ростових речовин і мікродобрив, сучасній та ефективній. бур'янів та шкідників) (Затучний В. Л., 1989; Іванова З. А., 2015).

У сучасному світі виробництво рослинницької продукції не є можливим без використання мінеральних добрив, а також стимуляторів росту та розвитку рослин, що в даний час є найбільш перспективним прийомом підвищення врожайності та якості рослинницької продукції (Прохорова Л. М., 2015).

Мета досліджень – особливості формування структури врожаю гібридів кукурудзи за використання біостимулятора росту Ерайз.

Завдання досліджень:

1. Дослідити вплив біостимулятора та способу його застосування на розвиток та формування елементів продуктивності гібридів кукурудзи.

2. Розрахувати економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи на фоні використання біостимулятора та контроль (без обробітку).

3. Провести перевірку результатів досліджень у виробничих умовах.

Об'єкт досліджень: вплив біостимулятора Ерайз на отримання високого врожаю гібридів кукурудзи.

Предмет досліджень: гібриди кукурудзи, біостимулятор росту Ерайз.

Методи досліджень – польові спостереження, лабораторні дослідження, статистична обробка даних по урожайності гібридів кукурудзи ДКС 3730, Шквал, Твіст, Любава, які проводили за методикою Б. А. Доспехова (1985).

Наукова новизна результатів досліджень.

Вперше внаслідок вивчення впливу біостимулятора росту на агроформування кукурудзи виявлено:

- ефективність біостимулятора росту на підвищення особливостей розвитку та формування врожаю рослин кукурудзи до збирання;

- перевага використання біостимулятора під час вегетації рослин кукурудзи.

Рекомендовано та встановлено для виробництва найбільш ефективні гібриди кукурудзи та біостимулятор росту Ерайз.

Практичне значення одержаних результатів.

Впровадження результатів досліджень над гібридами кукурудзи у сільськогосподарське виробництво дозволить:

– отримати до 8,3 т/га зерна кукурудзи;

– використовувати біостимулятор росту Ерайз для росту та розвитку рослин кукурудзи.

Особистий внесок здобувача полягав у проведенні експериментів, постановці необхідних завдань, статистичній обробці і публікаціях отриманих результатів.

Публікації. Формування структури врожаю гібридів кукурудзи за використання біостимулятора Ерайз. *Міжнар. наук. –практ. інтерн. – конфер. Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели.* м. Полтава 30 вересня 2023 р.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 53 сторінки комп'ютерного набору, містить 11 таблиць, 3 рисунки та 6 додатків, включає вступ, 6 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 63 найменування.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення та прийоми вирощування кукурудзи на зерно

Кукурудза – (*Zea mays* L.) – однорічна рослина сімейства Мятликові, однодомна, роздільностатева, перехреснозапилна. Донедавна був відомо слідів дикорослих форм у жодному з районів земної кулі (Веденський Б. А., 1953). Суперечка про те, чи існувала кукурудза в дикому стані чи вона є похідними від інших пологів, було вирішено лише в результаті археологічних та генетичних досліджень, проведених в останні 50 років [1].

Знайдено статуетки кукурудзяних божеств, шанованих племенем майя, жертівні чаші із зображенням кукурудзяних качанів, що належать ацтекам, судини із зображенням кукурудзи та процесів її обробітку [1]. Археологами виявлено древні японські герби із зображенням качанів кукурудзи, що свідчить про те, що населення Азії віддавало цій рослині перевагу як одному з головних джерел життя (Багринцева В. М., 2014).

Кукурудзу було завезено до Європи з Америки під назвою «маїс». Слово «кукурудза», як вважають багато вчених, турецького походження, і з'явилося воно в балканських країнах. У східній Європі вона відома майже під такою самою назвою (кукуриця, кукурудза, кукурудза та ін.) (Багринцева В. М., 2014). Перша європейська згадка про кукурудзу – це замітка в журналі Колумба від 6 листопада 1492 р. Потенційне економічне значення культури було встановлено швидко, і протягом життя лише одного покоління її почали вирощувати в країнах центральної Європи і на узбережжі Африки. Ще кінця XVI в. кукурудза досягла Китаю (Bunting E. S., 1978).

У середині XIX століття кукурудза стихійно, хоч і повільно, проникала в центральну частину Росії. Також у середині XIX ст. питання про вирощування кукурудзи в середній смузі Росії розглядалося на державному рівні, як один із заходів попередження голоду серед населення в неврожайні роки (Сазанова Л. В., 1964; Петров Н. Ю., 2008). Соціально-економічна

реформа Росії у другій половині XIX століття сприяла поширенню цієї культури. У цей час кукурудза з'явилася у середній смузі Росії, зокрема на Орловщині (Хохлачов В.В., 1989; Шмараєв Г.Є., 1975).

У зерні кукурудзи міститься багато жиру та крохмалю, а також провітаміну А. Так як у кукурудзяному борошні низький вміст клейковини, то для хлібопечення вона не використовується, але її можна додавати в хлібобулочні та кондитерські вироби. З зерна можна виготовляти велику кількість харчових продуктів (крупа, борошно, цукровий сироп, пластівці та палички, консерви, глюкоза тощо) (Соловйов Б. Ф., 1955).

У зародках є багато жиру (близько 30-40 %), тому їх можна використовувати для отримання харчової дієтичної олії, різних лікарських препаратів та вітаміну Е [2-4]. В останні роки найбільшу популярність набули недозрілі качани, які споживають у свіжому, вареному та консервованому вигляді. Цукрова кукурудза за кількістю вітамінів та мінеральних солей не поступається зеленому горошку (Газдаров А. А., 1969; Беляєва, В. А., 1956; Коломейченко, В. В., 2015).

Промисловість переробляє як зерно, а й стрижні, стебла, обгортки качана, виготовляючи їх рідку смолу, бутиловий спирт, фурфурол, ізоляційні прокладки, лінолеум, фарби, клей, медикаменти. За даними ФАО, в даний час у всьому світі з кукурудзи виготовляють понад 500 різних основних та побічних продуктів (Ціков В. С., 1989; Коломейченко, В. В., 2015; Сотченко В. С., 2009).

Велике значення кукурудзи у кормовиробництві. Як високоенергетичний корм, зерно кукурудзи придатне для годування всіх видів тварин і птахів [5-8]. По кормових перевагах (змісту кормових одиниць, обмінної енергії та перетравності) зерно кукурудзи перевершує зерно інших фуражних культур, через що є невід'ємною частиною комбікормів (Лебединський І. І., 1958). Цінним кормом є шрот із качанів і обгортки, зерностріжнева маса, сухе та консервоване зерно (Громовий П. С., 1958; Петров Н. Ю., 2008).

Для приготування кормів використовуються як цілі рослини кукурудзи, так і качани, зерно різної стиглості. Найбільш калорійним кормом для всіх видів тварин і птиці є зерно, тому що має майже всі необхідні поживні речовини у формі, що легко засвоюється. Відомо, що в 1 кг сухої речовини зерна міститься 1,34 корми. од., у той час як у ячмені та вівсі відповідно 1,2 та 1,0 кормових одиниць. Хімічний склад зерна наступний (%): суха речовина - 85-86; білок – 9-5; жир – 4-8; БЕВ – 65-70; клітковина – 2,5; зола – 1,5, і навіть різні вітаміни. Однак воно бідно незамінними амінокислотами (лізін та триптофан), тому до комбікорму додають зерно сої та інших зернобобових культур (Васильченко К. А., 1995; Васін В. Г., 2009; Коломейченко, В.В., 2015).

Велике та агротехнічне значення цієї культури. При вирощуванні після неї залишається добре очищене від бур'янів поле, покращується фізичний стан ґрунту, що сприяє накопиченню більш високих запасів вологи, ніж після культур суцільної сівби [9]. При збиранні на зерно ця культура – добрий попередник для ярих культур, а при вирощуванні на зелений корм – для озимини (Кулешов Н. Н., 1955; Циков В. С., 1989).

У сівозмінах, насичених зерновими, кукурудза знижує ураження їх збудниками інфекційного вилягання, чорної ніжки та зерновими нематодами. У сівозміні з цукровим буряком, кукурудза сприяє меншій ураженості цієї культури буряковими нематодами. Також кукурудза покращує родючість ґрунту, її коренева система залишає в ній велику кількість органічної маси (Іванов Н. М., 1970; Пруцков Ф. М., 1990; Шпаар Д., 1999).

Кукурудза дає хороші результати в роки, коли за червень – серпень випадає не менше 200 мм опадів, і при добрих запасах вологи у ґрунті (не менше 100 мм) – з переважанням опадів у період цвітіння культури. Водночас кукурудза погано реагує на перезволоження ґрунту, різко знижуючи врожай зерна та зеленої маси. Через нестачу кисню уповільнюється надходження до коріння фосфору, порушуються процеси фосфорилування та білковий обмін (Іванов Н. Н., 1974; Гольцов А. А., 1980;

Гулідова В. А., 2017).

Сума середньодобових активних температур, необхідних для розвитку рослин кукурудзи скоростиглих сортів дорівнює 1800-2000 °С, середньостиглих і пізньостиглих сортів 2300-600 °С [10].

Оптимальною температурою для зростання та розвитку рослин у другій половині вегетації (від цвітіння до дозрівання) вважається 22-23 °С. При температурі 30 °С і більше і відносної вологості повітря близько 30 % порушуються нормальні процеси цвітіння та запліднення, зневоднюється пилок, підсихають нитки качанів, в результаті жіночі квітки запліднюються не повністю, що призводить до череззерниці (Наумкін В. М., 2014; Андрєєв Н. Г., 1995).

Кукурудза реагує на подовження світлового дня посиленням зростанням залежно від генотипу та географічного розташування (Гулідова В. А., 2017; Долгачова В. С., 1999).

Кукурудза пред'являє підвищені вимоги до вологості ґрунту та забезпечення елементами живлення, нестійка до перезволоження, засолення та солонцюватості, чутлива до сильнокислої реакції (Долгачова В. С., 1999; Ковриго В. П., 2000).

Кукурудза росте на різних типах ґрунтів, але максимальні врожаї дає на глибоких легких суглинистих або супіщаних ґрунтах з хорошою водоутримуючою здатністю та водопроникністю (Калінін М. С, 1956; 1989; Афанасьєв І. А, 1995). Оптимальна реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,5-7,5). Однак культура пристосовується до реакції ґрунтового розчину у досить широких межах – від 5,5 до 8,0. Ґрунти з підвищеною кислотністю (рН нижче 5,0), схильні до заболочування, а також сильно засолені, для вирощування кукурудзи непридатні [11]. Кукурудза краще за інших сільськогосподарських рослин використовує ґрунтову вологу через добре розвинену кореневу систему, розвиток якої багато в чому залежить від ґрунтового складання та структури (Панфілов А. Е.2004; Багринцева В. М., 2016).

Кукурудза не дуже вимоглива до місця у сівозміні. Ця культура не має специфічних вимог до попередника, вона є господарем для хвороб і шкідників інших культурних рослин (Забазний П. А., 1977; Мішин А. Б., 1974; Шпаар Д., 1999). У Лісостепу кукурудзу на зерно сіють після озимих зернових, бобових, кукурудзи на зерно, картоплі. У більш зволжених районах (північні, північно-західні та західні), де в осінньо-зимовий період створюються достатні запаси вологи, кукурудза дає хороші врожаї після цукрових буряків, допустимо обробіток кукурудзи повторно або навіть беззмінно (Васін В. Г., 2009; Клименко П. Д., 1986).

Головним завданням механічного обробітку ґрунту є створення найбільш сприятливих умов для зростання та розвитку сільськогосподарських культур (Крючев Б. Д., 1988; Єсипов В. І., 2016). засміченості полів (Третьяков Н. Н., 1974). Для вибору правильної системи основної та передпосівної обробітків ґрунту, догляду за посівами та найбільш ефективних гербіцидів важливо знати тип і ступінь засміченості кожного поля, відведеного під кукурудзу (Брежнев Д. Д., 1974; Клименко П. Д., 1986; Іванов, Н. Н., 1970).

Також осіння обробка забезпечує більш раннє дозрівання ґрунту, активізацію біологічних процесів, а також швидке проростання бур'янів. Навесні ж потрібна лише дрібна передпосівна обробка ґрунту, що охороняє вологу і запобігає попаданню насіння бур'янів з нижніх у верхні шари ґрунту (Шпаар Д., 2009; Лапін М. М., 1951).

Під кукурудзу ґрунт обробляють таким чином, щоб він був пухким, оранку проводять глибоко. Найкращі врожаї виходять за раннім удобренням зябком. (Рябов І. Є., 1955; Космодем'янський М. П., 1952). Відразу після збирання озимих та ярих культур проводять неглибоке розпушування голчастими боронами – мотиками МРН – 8,4/5,6, БІГ – 3, на висушених ґрунтах дискове луцення за допомогою борін БДТП – 6,3, БДОТ – 4,4А, БДТ – 7Б або дискаторів типу БДМ – 8х4П, БДМ – 7х2 та ін. У міру відростання бур'янів, через два – три тижні поле орють та до настання зимового періоду

вирівнюють культиватором, одночасно очищаючи ґрунт від бур'янів (Сотченко В.С., 2009). Перед оранням розкидають органічні добрива до 20-30 т/га гною і вноситься повна форма фосфорно-калійних добрив і 75-85 % азотних в аміачній формі, глибина раннього зяблевого оранки повинна бути 27-30 см (Слухай С. І., 1974); 1985; Машкевич Н. І., 1969).

Залежно від часу, що залишився до посіву, від засміченості поля, вологості ґрунту і т.д. іноді доцільно провести до двох культивацій з одночасним боронуванням (Третьяков Н. Н., 1985).

Глибину першої культивації встановлюють залежно від ґрунтово-кліматичних умов. На зволжених важких і щільних ґрунтах глибина культивації можлива в межах 10-12 см, на середніх - 8-10, на легенях при сухій погоді - 6-7 см (глибше розпушування призводить до висушення ґрунту) (Сачлі С. М., 1985 ; Васін В. Г., 2009).

Правильний вибір гібридів для даних ґрунтово-кліматичних умов та напрямків використання – головна передумова отримання високих урожаїв, хорошої якості, а отже, і прибутків [12-15]. При виборі гібридів кукурудзи слід враховувати такі показники: - групу стиглості; напрямок господарського використання; врожайність та якість; стійкість до вилягання; толерантність до знижених температур, до хвороб (Корєнев Г. В., 1990).

Гібриди кукурудзи за довжиною вегетаційного періоду прийнято класифікувати на такі групи: дуже ранньостиглі, ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, середньопізні, пізньостиглі, дуже пізньостиглі. В основу цієї класифікації покладено корелятивну залежність між числом листя і довгою вегетаційного періоду у пізніших форм більше листя на рослині. Такий зв'язок стійко проявляється у всіх зонах обробітку гібридів кукурудзи з невеликим відхиленням (Гур'єв Б. П., 1988; Шпаар Д., 1999).

Між тривалістю вегетаційного періоду та врожаєм сухої маси також існує тісна кореляція. У зв'язку з цим для вирощування кукурудзи треба вибирати такі гібриди, які повністю використовуватимуть вегетаційний

період регіону і дадуть максимальний урожай сухої маси (Білінський К. Б., 1957).

1.2. Вплив застосування мінеральних добрив на продуктивність кукурудзи

Оскільки кукурудза має тривалий вегетаційний період і формує велику біомасу, вона пред'являє високі вимоги забезпеченості макро- і мікроелементами [16]. Поживні речовини рослини кукурудзи споживають від сходів до воскової стиглості, спочатку трохи – від 8 до 30 %, до фази виходу у трубку – 50 %, викидання – 75-80 %, до фази воскової стиглості – до 100 % (Ториков, В.Є., 2017).

Азот необхідний рослинам кукурудзи протягом усього періоду росту та насамперед у періоди диференціації розвитку вегетативних та репродуктивних органів (Кідін В. В., 2016). Азотні добрива можуть ефективно збільшити площу листової поверхні, що утворюється на початку сезону, і підтримувати велику поверхню зеленого листя в подальший час для максимальної асиміляції фотосинтетичної (Bunting E. S, 1978).

Кукурудза характеризується розтягнутим періодом харчування. Вона поглинає азот та інші поживні речовини та в пізні фази росту та розвитку, аж до фази воскової стиглості (Ємельянов І. Є., 1954). Під кукурудзу в залежності від родючості ґрунту та попередника вносять від 60 до 90 кг/га азоту, причому середні норми застосовують до посіву, а при внесенні високих норм (90 кг і більше) більшу частину вносять до посіву та невелику дозу (20-25 кг)) дають у підживлення при першій міжрядній обробці ґрунту (Дербенцева А. М., 2006).

Численними дослідженнями було доведено, що збільшення кількості азотних добрив підвищує вміст білка у зерні [17]. Вміст сирого білка в зерні може продовжувати підвищуватись при внесенні азоту в дозах понад необхідні для отримання максимальних урожаїв (Bunting E. S., 1978).

Критичним періодом потреби в азоті вважаються фази цвітіння та утворення насіння. Якщо в цей час є його недолік, то молоді рослини бувають низькорослими з дрібним листям, забарвлення якого бліде або жовто-зелене (Коломейченко В. В., 2015).

Поглинання фосфору відбувається триваліший час. Кукурудза засвоює його поступово до дозрівання [18]. Однак особливо гостру потребу в додатковому фосфорному харчуванні рослини відчувають повсюдно у початковий період свого життя. Фосфорні добрива, внесені до посіву кукурудзи, сприяють потужному розвитку кореневої системи, більш ранньому утворенню качанів, що впливає на формування зерна (Arnon I., 1974; Мінеєв В. Г., 2004).

Калій необхідний нормального перебігу всіх важливих фізіологічних процесів і безпосередньо впливає швидкість зростання і врожай культури [19]. Він сприяє посиленню склеренхіми у волокнах і цим збільшує стійкість до вилягання, що особливо важливо при внесенні великих доз азоту для отримання максимальних урожаїв. Зміст екстрактивного калію в листі помітно впливає фотосинтез (Peaslec D. E., Moss D. M., 1966).

Калій у рослині знаходиться в іонній формі і не входить до складу органічних сполук клітин. Він міститься головним чином у цитоплазмі та вакуолях, а в ядрі відсутня. Частина (до 80 %) знаходиться у клітинному соку та легко витягується водою. Тому калій вимивається із рослин дощами (Дербенцева А. М., 2006).

Хороше забезпечення калієм важливе для ефективного використання води кукурудзою. Калій робить також значний вплив на відносний вміст зерна на початку (Bunting E. S., 1978).

Найбільша ефективність калійних добрив досягається при оптимальному співвідношенні їх із азотними та фосфорними добривами (Дербенцева А. М., 2006).

На думку С. К. Миронова та А. Е. Панфілова, споживання елементів живлення залежить також від скоростиглості гібрида. Автори відзначають,

що у ранньостиглих форм спостерігалася висока чуйність на фосфорно-калійне добриво, у той час як у середньораннього врожайність визначалася рівнем азотного харчування (Миронов С. К., 1985; Панфілов А. Е., 2004; Єрьомін Д. І., 2016).

При вирощуванні на зерно найважливішим у харчуванні кукурудзи не кількість поживних речовин, внесених з добривами, а співвідношення з-поміж них [20-24]. Збалансоване харчування кукурудзи на зерно дозволяє уникнути подовження другої половини вегетації та сприяє збиранню врожаю в оптимальні терміни. Насамперед гібриди добре відгукуються на внесення азотних добрив, які збільшують формування качанів при меншій стебловій масі (Bartolomew R. P., 1948; Проходу В. І., 2015).

Для кращого харчування рослин у початковий період вегетації вносять невеликі дози добрив при сівбі або перед сівбою. Досвід показує, що внесення при посіві фосфорних добрив у кількості 5-10 кг діючої речовини на 1 га дуже впливає на початкове зростання кукурудзи, сприяючи потужному розвитку коренів, і значно підвищує врожай (в середньому на 0,3-0,6 т зерна з 1 га) [25].

З мінеральних добрив при підживленні вносять азотні (0,7-1 ц аміачної селітри), а на посівах, слабо забезпечених фосфором та калієм, крім того, суперфосфат та хлористий калій [26]. Щоб добрива, що вносяться в підживлення, швидше і повніше використовувалися рослинами, їх краще вносити культиваторами – рослина живильниками на глибину 8-10 см. Потреба у додатковому підживленні виникає при появі явних ознак голодування рослин щодо будь-якого елемента живлення (Ториков, В. Є., 2017).

У довгостроковому стаціонарному досвіді (1969-2014 рр.), проведеного в посушливому степу Поволжя на південному чорноземі, Пронько В. В. та ін. було встановлено, що мінеральні добрива позитивно впливали на вміст у ґрунті доступних для рослин сполук азоту та фосфору. Кількість нітратного азоту та доступних для рослин фосфатів підвищувалася

у ґрунті у вологозабезпечені роки, а в гострозасушливі знижувалася. На кукурудзі збільшення в середньому за 10 років становило 4,91 т/га (Пронько В. В., 2017).

За даними Сьоміної С. А., внесення $N_{120}P_{90}$ і $N_{120}P_{90}K_{60}$ у вигляді аміачної селітри, нітроаммофосу, хлористого калію, на посівах ранньостиглого гібрида кукурудзи РОСС 199 МВ (ФАО 190), дозволило збільшити фотосинтез на 2,9 % відповідно порівняно з тілом природної ґрунтової родючості (Сьоміна С. А., 2017).

Дослідженнями, проведеними Сьоміною С. А. та ін. з вивчення впливу різних доз мінеральних добрив на врожайність зерна ранньостиглого гібриду кукурудзи було встановлено, при внесенні $N_{120}P_{90}K_{60}$ врожайність зерна збільшилася на 2,00–2,78 т/га [27]. При застосуванні добрив у дозі $N_{120}P_{90}$ отримано збільшення зерна на 39,7–48,8 % порівняно з невдобреним фоном. Перенесення частини азоту в кореневе підживлення сприяло приросту врожайності на 11,4–18,7 % порівняно з передпосівним внесенням $N_{120}P_{90}$. Також повідомляється, що внесення мінеральних добрив, позитивно позначається на озерненості качана, особливо при внесенні частини азоту на підживлення – збільшення на 23,1 % порівняно з контролем без добрив (Сьоміна С.А., 2017).

Л. В. Бондаренко та М. І. Бондаренко у своїх дослідках щодо визначення площі листової поверхні виявили, що комплексні добрива у вигляді нітроаммофоски, аммофосу та аміачної селітри надали позитивний вплив на формування асиміляційної поверхні кукурудзи [28]. Площа листя в середньому за 5 років у контролі (без добрив) становила 25,7 тис. м²/га. Внесення комплексних добрив під передпосівну культивуацію та локально під час проведення першої міжрядної обробки збільшило листову поверхню на 5,8–8,5 тис. м²/га (Бондаренко Л. В., 2016).

Моїсеєв А. А. та ін. у результатах досліджень, що проводяться на різних за скоростиглістю гібридах, відзначають позитивну дію від внесення мінеральних добрив як на врожай, так і на хімічний склад зерна кукурудзи

[29].

Дроздова В.В. на закінчення своїх досліджень пише, що внесення азотних, фосфорних та калійних добрив у різних дозах у вигляді сечовини, суперфосфату подвійного, аммофосу, хлористого калію, вплинуло на вміст основних елементів живлення у ґрунті [30].

Максимальні значення вмісту мінерального азоту, рухомого фосфору та обмінного калію по всіх фазах вегетації отримані у варіантах з подвійною $N_{60}P_{60}K_{40}$ та потрійною $N_{90}P_{90}K_{60}$ дозою повного добрива. Добрива, що вносяться, суттєво позитивно вплинули на врожайність зерна кукурудзи. Найбільша врожайність була отримана на варіанті з внесенням потрійної та подвійної дози повного добрива і становить 68,5 і 68,0 ц/га, що у 47 % і 45,9% відповідно більше, ніж у варіанті без внесення добрив. Крім цього, внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню вмісту сирого білка у зерні кукурудзи (в середньому на 9,6 %) при внесенні повного мінерального добрива у подвійній дозі $N_{60}P_{60}K_{40}$ (Дроздова В.В., 2016).

У досліджах Канукова З. Т., Басієва А. Є. та ін. було встановлено, що добрива справили позитивний вплив як на врожайність зерна кукурудзи, а й у його якість. У зерні кукурудзи вміст азоту підвищувався зі збільшенням дози азотного добрива [31]. Особливо різко це виявилось на розрахунковому варіанті та варіанті з потрійною дозою азоту, на яких проводилося некореневе підживлення сечовиною, що значно підвищувало вміст азоту в зерні. Збільшення доз фосфору та особливо калію знижувало цей показник. Вміст протеїну збільшувався пропорційно до вмісту азоту в зерні кукурудзи. При внесенні одинарної дози NPK вміст протеїну підвищився на 0,81; подвійний – ще на 0,31 і почало перевищувати контроль на 1,12 %. При внесенні потрійної дози NPK вміст протеїну був на 1,75 % (Кануков З. Т., 2015).

Багринцева В. М. у своїх дослідженнях з вивчення кількості зерен у качанах, виявила, що застосування мінеральних добрив сприяло захопленню зерна в качанах як у посушливі роки, так і у сприятливі. Ймовірно,

ефективність мінеральних добрив проявляється на ранніх стадіях утворення качани при закладанні майбутніх квіток цього жіночого суцвіття [32].

Також, Багринцева В. М. та Івашенко І. М. були проведені досліді щодо вивчення застосування азотних добрив при вирощуванні ранньостиглих та середньоранніх гібридів. Виявлено позитивну дію азотних добрив на висоту та врожай зерна кукурудзи [33].

Внаслідок спостережень Мінгалієв С. К. та ін. встановили, що внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ при вирощуванні кукурудзи, хоч і незначно, але достовірно підвищувало фотосинтетичну активність хлорофілу. У цьому спостерігалось помітне збільшення продуктивності кукурудзи. Збір її сухої речовини збільшився на 43 %, а врожайність зеленої маси – на 24 % (Мінгалєв С. К., 2014).

Таким чином, для отримання стабільних урожаїв кукурудзи з високими якісними показниками, потрібне теоретично та практично обґрунтоване застосування мінеральних добрив з урахуванням родючості ґрунтів, кліматичних умов вирощування, біологічних та генетичних особливостей гібридів [34].

1.3. Застосування стимуляторів росту

Сучасні стимулятори росту підвищують морозостійкість, посухостійкість, борються з виляганням зернових культур при підвищеній вологості повітря та ґрунту та при застосуванні високих доз азотних добрив за рахунок уповільнення росту рослин у висоту без порушення нормальних термінів дозрівання [35].

Підвищують урожайність за рахунок стимулюючої дії росту та розвитку рослин; підвищують польову схожість насіння; стимулюють імунну систему рослин; покращують технологічні показники зерна; підвищують росторегулюючу активність; знижують вміст нітратів, кумуляцію радіонуклеїодів, солей важких металів, що безперечно позитивно

позначається на виробництві сільськогосподарської продукції (Ганієв, М. М, 2013; Гамбург К. З., 1979).

Регулятори росту рослин зазвичай визначають як органічні сполуки, які впливають на фізіологічні процеси росту та розвитку рослин та на відміну від добрив застосовуються в низьких концентраціях [36]. Для практичних цілей регулятори росту рослин можна визначити як природні або синтетичні хімічні речовини, які застосовують для обробки рослин, щоб змінити процеси їхньої життєдіяльності або структуру з метою покращення їхньої якості, збільшення врожайності або полегшення збирання (Nickell G., 1982).

Головними регуляторами росту рослин є фітогормони, які представлені п'ятьма групами: ауксини, гібереліни, цитокеніни, абсцизини, етилен. Фітогормони – сполуки, які здійснюють взаємодію клітин, тканин, органів, які у малих кількостях необхідні запуску, регуляції фізіологічних і морфогенетичних програм рослин [37].

Переміщаючись у рослині, гормони проникають у клітини тканин - мішеней і зв'язуються з білками - рецепторами, що є провідниками гормональної дії у клітині. Взаємодія гормону та рецептора призводить до біохімічних реакцій, що забезпечують реалізацію біологічної дії цього гормону (Клопов, М. І., 2017).

Вперше чітка вказівка на те, що природний фітогормон присутня в рослинах, була отримана в 1926 р. Вентом у дослідах з проростками вівса, що містять дифундируючу речовину, що стимулює їх зростання (Nickell. G., 1982; Went F.W, 1926). Пізніше Кегль та інші виявили, що індолілоцтова кислота (ІУК) здатна стимулювати розтяг клітин (Nickell. G., 1982).

Одним із найперших і найпопулярніших регуляторів росту, що застосовувалися на кукурудзі, є диносеб. Багато повідомлення як у популярній, так і в науковій літературі звеличували переваги цієї сполуки та її вплив на збільшення врожаю кукурудзи (Bramblett J, 1977; Reder N, 1977).

Вперше стимулюючий вплив диносеба на кукурудзу було виявлено 1968 р. у польових дослідах в університеті Пардью. Ця стимуляція була

результатом включення диносеба до складу добрива, внесеного стрічковим способом (Nickell G., 1982). Також за даними дослідників з Чехословаччини, додавання такого регулятора зростання як карбофурон у суміш для дражжування насіння кукурудзи стимулює проростання насіння та подальше зростання кукурудзи, підвищуючи її врожай при вирощуванні як на силос, так і на зерно (Smrz J., 1979).

До теперішнього часу регулятори та стимулятори зростання знайшли практичне застосування і мають низку незаперечних переваг, що неодноразово підтверджується численними дослідженнями, що проводяться на багатьох польових культурах [38].

Є безліч експериментальних даних, що підтверджують стимулюючий вплив як природних, так і синтетичних стимуляторів зростання на проростання насіння, зростання і продуктивність різних рослин [39].

Щукіним В. Б. повідомляється, що передпосівна обробка насіння ярої пшениці регуляторами зростання Циркон, Альбіт, Епін, Крезацин підвищувала врожайність на 0,2; 0,18; 0,17; 0,13 т з 1 га та збільшувала вміст клейковини у зерні на 3,3; 3,8; 2,9; 2,4 % відповідно (Щукін В. Б., Ільмова Н. В., Громов А. Г., 2010).

Дослідженнями, що проводяться на базі Самарської ДСГА у 2012-2013 рр., було встановлено, що застосування стимуляторів на посівах нуту дає позитивні результати. Так, максимальна врожайність нуту була отримана на варіанті зі спільною обробкою насіння Ризоторфіном і Мегаміксом (2,43 т/га), що на 0,42 т/га вище за контрольний варіант. Також найвищий рівень збору протеїну, що перетравлюється, спостерігався на варіанті із спільним застосуванням Ризоторфіну і Мегаміксу (0,426 т/га), що вище контрольного варіанту на 0,087 т/га (Васін В. Г., 2014).

У дослідженнях, що проводяться на полях господарства «Колос» у 2012–2014 роках було виявлено вплив стимуляторів зростання і на врожай та якість олійного насіння соняшнику, де найбільш ефективним стимулятором зростання Новосил. При його застосуванні врожайність досягала 38,3 ц/га

(додаток до контролю 7,71 ц/га, або 20,1 %), олійність – 48,1 % (додаток 4,59 %), збирання олії – 18,47 ц /га (додаток 4,42 ц/га) та збирання білка – 6,17 ц/га (Кадиров С. В., 2015).

Діяльність Козлова В. І. та ін. відзначається позитивна дія стимуляторів росту рослин на посівах озимої пшениці, їм ними в основі кремній та його сполуки [40]. Збільшувалася загальна біологічна продуктивність рослин озимої пшениці (в середньому на 32 %), а також сприяли підвищенню накопичення не тільки клейковини в зерні (на 6 – 9 %), а й клітковини в соломі (на 11 – 13 %) (Козлов А. В, 2016).

У деяких дослідженнях вивчено вплив стимуляторів зростання на площу листової поверхні рослин кукурудзи. Архиповою Н. А. та ін. було встановлено, такі стимулятори зростання, як Агрокора, Крезацин, Гумі справили позитивний вплив формування площі листової поверхні. Максимальна площа листя у фазу 5-го листка спостерігалася на варіантах із застосуванням Гумі та Агрокору, вона на 19,6–23,5 % перевищувала контрольний варіант. Застосування для обробки насіння Крезацину та ЖУСС2 дозволило підвищити площу листової поверхні на 11,8 % щодо контролю (Архіпова Н. А., 2005).

Оконов М. М. у результатах своїх досліджень, проведених на посівах зернового сорго у 2009-2012 роках. в умовах богари центральної зони Республіки Крим, зазначає, що обробка насіння перед посівом Полістином та Альбітом дозволила збільшити врожайність зеленої маси зернового сорго сорту Сарваші до 48 т/га порівняно з необробленим насінням, збільшення становило +7,9 т/га.; також застосування препаратів стимулює та продовжує вегетативний розвиток та фотосинтезуючу активність рослин, сприяють підвищенню коефіцієнта засвоюваності поживних речовин, що дозволяє знизити дози внесення мінеральних добрив (Оконов М. М., 2014).

Глухівцев В. В. та ін у своїх дослідженнях, що проводяться на посівах ярого ячменю, роблять висновки про позитивну дію застосування стимуляторів зростання. За 2011–2014 роки. вивчення виділилися комплекси

сучасних добрив для листового підживлення: Амінокат + Флорон, Амінокат + Нутривант Плюс зерновий, Хелатонік + Едагумом і Хелатонік + Біоплант Флора, що поєднують мінеральні та органічні речовини і мають стимулюючі та антистресові властивості. Їхнє використання на сортах ячменю селекції Поволзького НДІСС при ГТК вегетаційного періоду ячменю 0,7 підвищували врожай зерна ячменю від 7,5 до 17,8 % (Глуховцев В. В., 2015).

Наумкін В. М. та ін. у своїй роботі пишуть, що в умовах Центрально-Чорноземного регіону на чорноземному ґрунті при вирощуванні кукурудзи на зерно мінеральні добрива в дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ слід застосовувати у поєднанні з регуляторами росту Біосил 30 мл/га та Гумат К 150 мл/га у фазу 5 -6 листя у вигляді листового підживлення рослин [41]. Цей прийом забезпечує високі показники фотосинтетичної діяльності посіву та врожайність кукурудзи на рівні 8,08 та 8,25 т/га зерна (Наумкін В. М., 2017).

Результати експериментів О. М. Кузьмініх та Г. І. Пашкової (2016), проведених у Марійському державному університеті, показали, що обробка посівів озимого жита стимуляторами зростання «Епін» та «Циркон» суттєво збільшує врожайність зерна. При цьому більш висока врожайність озимого жита отримана у варіанті із застосуванням «Епіну» – 2,93 т/га (Кузьмініх О. М., 2016).

Н. А. Собчук та С. І. Чмелева у результатах досліджень зазначають, що обробка насіння кукурудзи стимулятором зростання «Циркон», що призвела до раннього набухання та проростання насіння, вплинула на підвищення темпу лінійного росту рослини в цілому. Під дією оптимальних концентрацій «Циркону» збільшується висота рослин у середньому на 30,5–47,8 %, довжина коріння – на 23,3–27,9 % (Собчук Н.А., 2015).

Дружкін А. Ф. та Беляєва А. А. (2015), вивчаючи продуктивність ранньостиглих гібридів кукурудзи при застосуванні гербіцидів спільно зі стимуляторами зростання, зазначили, що врожайність зерна кукурудзи збільшувалася при обробці посівів росторегулюючими препаратами на 8,4-10,8 %, а на варіантах спільного застосування 103-125 % [42].

Максимальна врожайність отримана при обробці посівів кукурудзи гербіцидами спільно з біоплантом – 4,22-4,80 т/га, що в середньому на 15,2 % більше, ніж на контролі: за гібридом Піонер 39РГ12 – 4,80 т/га, Оферта - 4,36 т/га, Фалькон - 4,22 т/га. Також максимальні біометричні показники у гібридів кукурудзи сформувалися при спільному застосуванні гербіцидів та ростостимулюючих препаратів [43]. У гібрида Піонер 39 РГ 12 площа листя змінювалася від 26,88 до 27,61 тис. м²/га, фотосинтетичний потенціал – від 1673,6 до 1772,6 тис. м²/га на добу, що позитивно позначалося на продукційному процесі кукурудзи (Дружкін .Ф, 2015).

У дослідженнях, проведених у 2008–2009 роках. Сокаєвим К. Є. та Бестаєвим В. В., було виявлено, що листове підживлення посівів кукурудзи мікродобривною сумішшю Кристалон двічі в період вегетації помітно впливає на ріст та розвиток рослин кукурудзи, показники структури врожаю були на 5-7% вищі, порівняно з контролем (без обробки препаратом)), особливо на добривому фоні [44].

Це можна пояснити високим вмістом у складі Кристалону азоту, фосфору та калію (по 18 % д.р.), а також наявністю великої кількості мікроелементів, що покращують мінеральне харчування кукурудзи в період інтенсивного росту та розвитку (Сокаєв К. Є., 2012).

Васін В. Г. та Бурунов О. М. у дослідженнях, спрямованих на вивчення підвищення врожайності ярої пшениці за рахунок застосування препаратів Мегамікс у некореновому підживленні, проведених протягом 2011-2013 року на дослідному полі кафедри рослинництва та селекції Самарської ДСГА, виявили, що застосування препаратів Мегамікс некореневе підживлення з нормою 0,5 л/га забезпечує максимальний рівень показників площі листя, фотосинтетичного потенціалу і, як наслідок, урожайності, що знаходилася в межах 1,85...1,9 т/га, тоді як на контролі (без обробки препаратами) врожайність склала у середньому 1,5 т/га (Васін В. Г., 2014).

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про господарство

Фермерське господарство "Весна" зареєстрована з 2003 року за адресою Україна, Полтавська обл., Полтавський район, село Кустолово - Суходілка.

Керівником товариства є Яковенко Олександр.

Відстань від господарства до районного центру – 12 кілометрів, до обласного – 69,5 кілометрів.

Основний вид діяльності господарства:

- вирощування зернових, зернобобових та олійних культур;
- вирощування коренеплодів і бульбоплодів;
- займаються переробкою продукції рослинництва;
- торгівля зерном та кормами для тварин.

На початок 2022 року площа господарства становила 251 га, з них рілля 246 га, сади – 5 га.

Таблиця 2.1.

Земельні угіддя

Види угідь	Площа, га	%
Рілля	246	98,0
Сади	5	2,0
Будівлі та двори	-	-
Всього землі	251	100

Господарство забезпечено трудовими ресурсами в повній мірі для вирощування сільськогосподарської продукції.

Таблиця 2.2

Урожайність основних сільськогосподарських культур, 2021 – 2023 рр.

Культури	Роки			Середня, т/га
	2021	2022	2023	
Пшениця озима	6,1	6,4	5,9	6,1
Кукурудза на зерно	8,2	8,5	8,0	8,2
Ячмінь	4,5	4,7	4,3	4,5
Соя	3,1	3,3	3,0	3,1
Соняшник	3,2	3,7	3,3	3,4

2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика

Ґрунтовий покрив області підпорядкований широтній зональності, зумовленої постійною зміною кліматичних чинників із півночі на південь (Лобов Г. Г., 1985; Прохорова Н. В., 1966).

Ґрунтовий покрив області дуже неоднорідний: у північній зоні поширені сірі лісові ґрунти, опідзолені, вилужені та типові чорноземи, у центральній – чорноземи вилужені, типові та звичайні [45].

У ґрунтовому покриві переважають чорноземи звичайні та південні, зустрічаються темно-каштанові ґрунти. У цілому нині по області найбільшого поширення мають чорноземні ґрунту – 73 % загальної площі, причому ними розташовується понад 90 % ріллі. Абсолютна більшість (до 80 %), ґрунтів області мають глинистий та важкосуглинистий гранулометричний (механічний) склад [46].

За вмістом гумусу в орному шарі ґрунту області в основному є середньо- та малогумусними. Відзначається збільшення вмісту гумусу у ґрунтах більш важкого гранулометричного складу порівняно з легкосуглинистими та супіщаними різновидами [47].

Гладкі чорноземи займають менше 1 % загальної площі. За потужністю гумусового горизонту ґрунту області в основному середньопотужні (46 %) та малопотужні (44 %) (Марковський А. А., 2005; Козаков Г. І., 1997; Добровольський Г. В., 2004).

Таблиця 2.3.

Основні агрохімічні показники ґрунту перед початком досліджень

Показники		Вміст в ґрунті (0-20 см)
Гумус (по Тюріну)	%	3,6
Вміст P ₂ O ₅ (по Кірсанову)	мг/кг ґрунту	150-161
Вміст K ₂ O (по Кірсанову)	мг/кг ґрунту	111-121
pH солевої витяжки		5,3
Щільність ґрунту	кг/см ³	1,26

У зв'язку з використанням цих чорноземів у сільськогосподарському

виробництві для вирощування польових культур особливе значення мають валові запаси рухомих форм основних елементів живлення рослин (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Ґрунт	Потужність гумусового горизонту, см	Вміст гумуса, %	Валовий вміст, %	
			азота	фосфора
Чорнозем типовий	45-56	4,1-6,1	0,27-0,31	0,16
Чорнозем звичайний	42-47	3,1-4,6	0,17-0,21	0,13
Темно – каштанові	39-41	2,6-4,1	0,16-0,21	0,11-0,13
Каштанові	34-39	2,1-3,1	0,11	0,09-0,11

2.3. Кліматичні умови розташування господарства

Клімат, будучи однією з фізико-географічних характеристик середовища, що оточує людину, надає вирішальний вплив на господарську діяльність людей, у тому числі і на спеціалізацію сільського господарства (Хромов С. П., 2006).

Для успішної розробки та впровадження науково-обґрунтованих технологій обробітку сільськогосподарських культур необхідне знання природних умов відповідних зон та господарств [48].

Ці знання необхідні при виборі правильних сівозмін, обробітків ґрунтів, способів застосування добрив, адаптивних до місцевих природних умов.

Центральна частина Полтавської області у ґрунтовому та кліматичному відношенні має ряд особливостей, які більшою мірою визначають напрямок та рівень сільськогосподарського виробництва.

Ефективність та надійність сучасних агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур, як однієї з головних складових науково обґрунтованої системи землеробства, полягає у більш повному використанні природних ресурсів як регульованих, так і нерегульованих факторів, а також потенційних можливостей сучасних високопродуктивних сортів та гібридів

[49].

Середня температура повітря в травні за 3 декади склала 16,5 °С, що трохи вище за середньобогаторічні показники (14,0 °С). Кількість опадів у травні становила 36,2 мм, що вище за середньобогаторічні дані - 33,0 мм.

У першу декаду випало 8,8 мм, у другу 12,2 мм опадів та третю декаду – 15,2 мм опадів. Це говорить про те, що в період посіву насіння кукурудзи склалися сприятливі умови, про що свідчать швидкі та дружні сходи.

Температура червня склала 23,3 °С, що значно вище за середньобогаторічні – 18,7 °С. Сума опадів червня становить 0,5 мм, що набагато нижче за середньобогаторічні дані – 39,0 мм.

У другу та третю декаду опадів не спостерігалось. У цей час у кукурудзи відбувається активний приріст надземної маси, яка бере участь у формуванні врожаю. Для утворення надземної маси кукурудзі потрібно хоча б 30 мм опадів на місяць, що у цьому випадку не спостерігалось. Але за досить теплої погоди у червні кукурудза утворила потужну кореневу систему, що дозволило стабілізувати нестачу вологи шляхом проникнення у глибокі шари ґрунту.

Середня температура липня склала 20,1 °С, середньо богаторічна - 20,7 ° С. Опадів випало досить багато - 81,4 мм, що майже в два рази вище за норму. Максимальна кількість опадів припала на першу декаду місяця та склала 34,8 мм.

Температура повітря в серпні була трохи меншою за середньо богаторічну (18,9 °С) і склала 18,0 °С. У серпні випало невелику кількість опадів, у сумі 19, 8 мм, що менше за середньо богаторічні майже вдвічі. У серпні спостерігається найбільша активність росту рослин та накопичення сухої речовини, утворення зерна, і в цей час кукурудза споживає найбільшу кількість вологи. Нестача вологи в даних критичний період призводить до зниження врожайності.

Загалом роки досліджень можна охарактеризувати несприятливим для вирощування зернових культур, але через свої біологічні особливості

кукурудза змогла використати свій потенціал, що виражалось в досить хорошій врожайності.

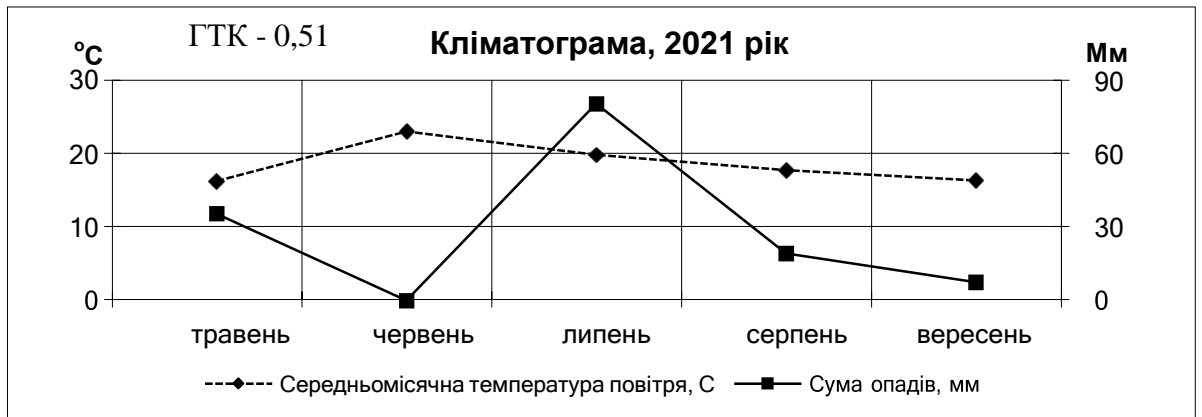
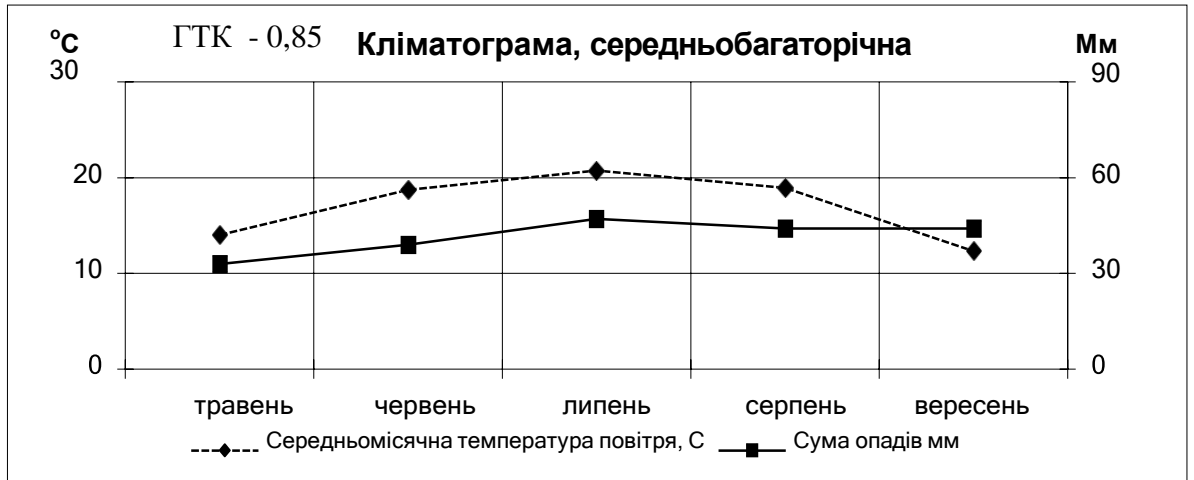


Рис 2.1. Кліматограми (по методиці Н. Walter)

2.4. Матеріал та методи дослідження

Дослідження на посівах кукурудзи проводилися протягом 2021 – 2023 рр. на дослідному полі ФГ «Весна» в селі Кустолово – Суходілка Полтавського району і відноситься до природно економічної зони.

Ділянки де висівалися гібриди кукурудзи є чорноземи типові, середньосуглинні. рН сольової витяжки – 5,6.

У верхньому орному шарі вміст гумусу за Тюріном становило 3,5-3,7 (низький вміст), рухомого фосфору (по Кірсанову) – 141-152 мг/кг ґрунту (підвищений ступінь забезпеченості) та 111-120 мг/кг ґрунту обмінного калію (середня забезпеченість).

Дослідження нами були проведені за такою схемою:

Фактор А. Гібриди:

1. ДКС 3730
2. Шквал
3. Твіст
4. Любава

Фактор В. Використання біостимулятора росту:

1. Контроль (без обробки);
2. Обприскування посівів біостимулятором росту Ерайз – 2,0 л/га у фазі 5-7 листків.

В роки досліджень попередником кукурудзи був ячмінь.

Повторність дослідів була закладена чотириразова, розміщення ділянок систематичне.

Дослідження проведено відповідно до методик, викладених у підручниках Б. А. Доспехова (1985); В. Ф. Мойсейченко (1996) та В. М. Лукомець (2010) [50].

Після відбору зразків кукурудзи їх було надіслано в лабораторію якості зерна кафедри рослинництва ПДАУ.

Для результатів кваліфікаційної роботи ми проводили наступні дослідження:

1. Для оцінки впливу біостимулятора росту Ерайз на розвиток рослин провели структурні визначення, які формують врожайний потенціал кукурудзи.
2. Маса 1000 насінин. Для цього брали проби по 500 насінин та зважують їх з точністю до $\pm 0,1$ г.
3. Урожайність.
4. Економічна ефективність розрахована загальноприйнятим методом - в цінах 2022 року [1].

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ БІОСТИМУЛЯТОРА ЕРАЙЗ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

3.1. Формування структури врожаю гібридів кукурудзи за використання біостимулятора

Одна з найбільш продуктивних злакових культур універсального призначення є кукурудза, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного призначення [1]. На думку вчених у країнах світу використовується приблизно 20 % зерна кукурудзи для продовольчих потреб, на технічні цілі - 15–20 %, на харчування тваринам - 60–65 %. В ЄС для продовольчих потреб - 20 %, для технічних - 18 %, на корм худобі - 72 % (рис. 1).

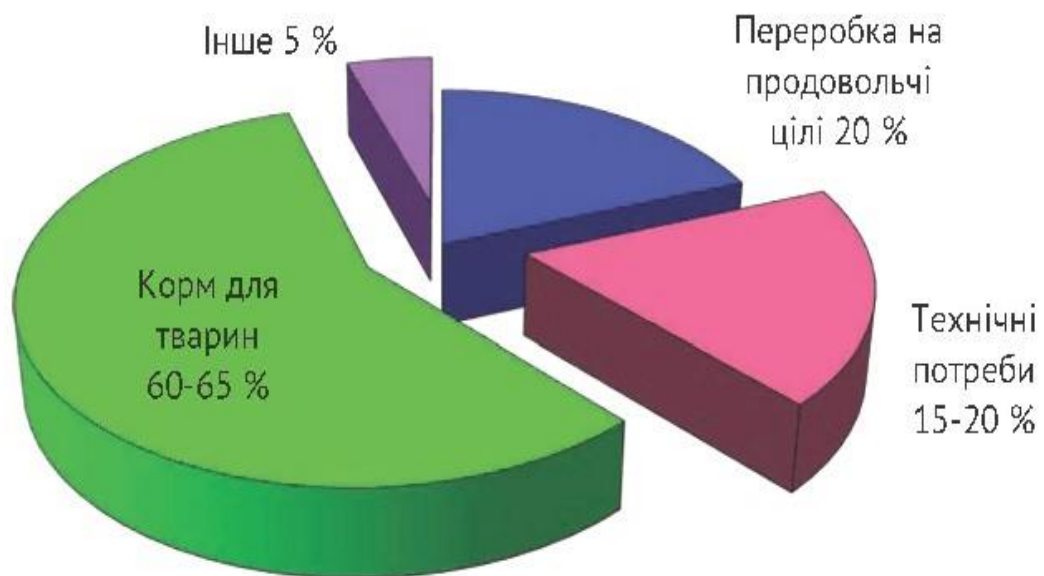


Рис. 1. Сфери використання кукурудзи на зерно в світі (за даними ФАО)

Важливим показником для формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи є кількість рядів зерен в качані [11].

В наших дослідженнях ми використовували чотири гібриди різних фірм виробників на двох варіантах контроль (без обробки) та використання Ерайза.

Гібрид ДКС 3730 за роки досліджень мав на контролі кількість рядів зерен від 14 до 15 штук, та на 2-3 штук більше за використання Ерайза. Також ситуація спостерігається і по іншим гібридам. Любава мав найбільшу кількість рядів зерен качана за використання біостимулятора за всі роки досліджень і становив 17 штук.

Таблиця 3.1

Вплив біостимулятора на кількість рядів зерен гібридів кукурудзи, шт.

Гібриди	Біостимулятор	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
ДКС 3730	контроль	14	15	14	14
	Ерайз	16	17	16	16
Шквал	контроль	14	14	14	14
	Ерайз	17	16	16	16
Твіст	контроль	14	14	15	14
	Ерайз	17	16	17	17
Любава	контроль	15	15	14	15
	Ерайз	17	17	17	17

За середніми даними цей показник у гібридів становив на контролі 14-15 штук, за використання біостимулятора – 16-17 штук.

На 6-тій стадії листків до етапу випуску чоловічого суцвіття можна вимірювати кількість зерен в ряді, коли за тиждень до цвітіння починає з'являтися максимальна кількість насінневих зародків.

На думку вчених, якщо у цей період, рослина переживатиме стрес, кількість зародків може зменшитися. Зерна можуть перестати розвиватися на етапі молочної стиглості, отже рослині недостатньо певних ресурсів, а отже проблема починається з верхівки качана. Отже, підрахунок певної кількості зерен в рядку можна здійснювати на етапі молочної стиглості [21].

Найбільша кількість зерен в ряду спостерігалася в 2021 році на варіанті гібриду ДКС 3730 (28,9 шт.) та у гібриду Любава (28,6) за використання біостимулятора Ерайз.

Децю меншим цей показник був у гібридів Шквал (28,0 шт.) та Твіст (28,4 шт.).

На варіанті без обробки цей показник був дещо меншим від 25,0 штук (Любава) до 25,5 штук у гібрида Твіст.

Таблиця 3.2

Кількість зерен в ряду залежно від дії біостимулятора на гібриди кукурудзи, шт.

Гібриди	Біостимулятор	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
ДКС 3730	контроль	25,0	25,5	24,8	25,1
	Ерайз	27,8	28,9	27,5	28,1
Шквал	контроль	25,1	24,9	25,4	25,1
	Ерайз	27,6	28,0	27,4	27,7
Твіст	контроль	25,1	25,4	25,0	25,2
	Ерайз	27,5	28,4	27,3	27,7
Любава	контроль	24,9	25,0	25,1	25,0
	Ерайз	27,4	28,6	27,6	27,8

В 2021 році кількість зерен в ряду була на контролі від 24,9 штук (Любава) до 25,1 штук у гібридів Шквал та Твіст. За використання біостимулятора показник був вищим в порівнянні з контролем.

За середніми даними по роках показник кількості зерен в ряду була від 25,0 штук (Любава) контроль, до 28,1 штук ДКС 3730 (використання Ерайза) (табл. 3.2).

Таблиця 3.3

Показники формування структури врожаю гібридів кукурудзи

Гібриди	Біостимулятор	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Маса качана, г
ДКС 3730	контроль	17,5	3,9	166,4
	Ерайз	26,0	4,1	191,5
Шквал	контроль	18,4	4,0	178,1
	Ерайз	25,4	4,3	217,1
Твіст	контроль	18,6	4,0	175,4
	Ерайз	28,2	4,2	204,1
Любава	контроль	18,7	4,0	171,1
	Ерайз	26,4	4,3	220,4

В таблиці 3.3 наведено середні дані таких показників як довжина качана яка була від 17,5 до 26,0 см у гібриду ДКС 3730, від 18,4 до 25,4 см у

гібриду Шквал, 18,6 до 28,2 см у Твіст та від 18,7 до 26,4 см Любава.

Діаметр качана мав розміри в межах від 3,9 до 4,3 см, що не мало великої різниці між гібридами та варіантами обробки.

Маса качана була найбільшою за використання біостимулятора Ерайз у гібридів Любава– 220,4 г та Шквал – 217,1 г.

3.2. Вплив біостимулятора на показники врожайності

Озним з важливих показників які впливають на урожайність гібридів кукурудзи є маса зерна з качана. Формування зерна в качані проходить фазу досягання, після чого можна провести визначення маси зерна [8].

Таблиця 3.4

Маса зерна з качана залежно від біостимулятора гібридів кукурудзи, г

Біостимулятор	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
ДКС 3730				
контроль	130,2	136,2	131,7	132,7
Ерайз	175,1	181,3	180,5	178,9
Шквал				
контроль	140,3	150,1	141,4	143,9
Ерайз	190,1	204,1	196,3	196,7
Твіст				
контроль	154,3	158,1	151,4	153,0
Ерайз	175,2	191,2	180,2	182,2
Любава				
контроль	149,1	153,1	150,1	150,7
Ерайз	179,3	198,2	189,3	188,9

У гібриду ДКС 3730 по роках на контролі маса зерна з качана була від 130,2 г (2021 р.) до 136,2 г (2022 р.). За використання Ерайза від 175,1 г (2021 р.) до 181,3 г (2022 р.). Як бачимо з таблиці 3.4 показник маси зерна з качана був найбільшим в 2022 році.

Гібрид Шквал в порівнянні з гібридом ДКС 3730 мав дещо більшу масу зерна з качана і становив на контролі від 140,3 до 150,1 г. За використання Ерайза від 190,1 до 204,1 г.

Якщо порівнювати гібриди Твіст та Любава з гібридом Шквал то вони мали показник маси зерна з качана дещо нижчі.

Любава від 149,1 г (на контролі) до 198,2 г (біостимулятор).

Найбільше значення маси 1000 зерен формувалося у гібридів за використання біостимулятора Ерайз в 2022 році. У гібриду ДКС 3730 вона становила 291,2 г, дещо нижча в 2023 році – 279,5 г та 270,4 г в 2021 році (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив біостимулятора на показник маси 1000 зерен за роки досліджень, г

Біостимулятор	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
ДКС 3730				
контроль	191,1	204,8	186,4	194,1
Ерайз	270,4	291,2	279,5	280,4
Шквал				
контроль	194,4	200,1	190,5	195,0
Ерайз	261,1	285,4	268,4	271,6
Твіст				
контроль	186,5	195,4	180,1	190,6
Ерайз	258,1	280,1	274,1	270,7
Любава				
контроль	200,1	199,4	186,4	195,3
Ерайз	260,4	295,5	280,1	278,6

Гібрид Шквал в 2021 році мав масу 1000 зерен від 194,4 г (контроль) до 261,1 г (Ерайз). В 2022 році від 200,1 до 285,4 г, відповідно та в 2023 році від 190,5 до 268,4 г.

Твіст мав дещо нижчі показники маси 1000 зерен в порівнянні з гібридами ДКС 3730 та Шквал. В гібриду Любава маса складала від 189,4 г

(2023 р. контроль) до 295,5 г (2022 р. Ерайз).

Будь-який фермер зацікавлений в отриманні якомога більшого врожаю кукурудзи, тому питання кількості зібраного з 1 га зерна ніколи не втратить своєї актуальності [17].

Звичайно, багато в цьому питанні залежить від гібриду та умов вирощування рослини, але завжди існують і середні значення, які можуть бути отримані [19].

Як бачимо з таблиці 3.6 найбільша урожайність в нашому господарстві спостерігалася в 2022 році. Гібриди, що вирощує господарство мали урожайність найменшу в 2021 році, від 5,90 т/га до 6,82 т/га.

Таблиця 3.6

**Урожайність гібридів кукурудзи залежно від впливу біостимулятора,
т/га**

Гібриди (фактор А)	Біостимулятор (фактор В)	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
ДКС 3730	контроль	5,90	6,56	6,48	6,31
	Ерайз	6,51	7,81	7,61	7,31
Шквал	контроль	6,13	6,50	6,38	6,34
	Ерайз	6,82	8,01	7,75	7,53
Твіст	контроль	6,07	6,41	6,50	6,33
	Ерайз	6,74	7,74	7,81	7,49
Любава	контроль	6,08	7,01	6,42	6,50
	Ерайз	6,77	7,96	7,71	7,61
Нір ₀₅ А		0,2	0,3	0,2	
В		0,3	0,2	0,2	
АВ		0,2	0,2	0,3	

В 2022 році на контролі урожайність була найменша у гібриду Твіст – 6,41 т/га та ДКС 3730 – 6,56 т/га. найбільша була у гібриду Любава– 7,96 та Шквал – 8,01 т/га за використання біостимулятора Ерайз.

За середніми даними по роках можна виділити гібрид Любава– 7,61 т/га та Шквал – 7,53 т/га за використання Ерайза, на варіантах контролю урожайність була дещо нижчою.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

В. Ф. Камінський вважає, що економічно ефективні технології вирощування сільськогосподарських культур повинні забезпечувати високі показники врожайності, прибутку і рентабельності за найнижчих витрат [51].

Проте, як відомо, у сільськогосподарському виробництві максимальна реалізація потенціалу продуктивності досягається за рахунок значних вкладень матеріальнотехнічних ресурсів [52].

Економічна ефективність характеризує відношення економічного ефекту до ресурсів, що зумовлює цей ефект, або навпаки - ставлення ресурсів до величини економічного ефекту. Економічна ефективність показує, яких ресурсів досягнуто економічного ефекту.

Чим більший ефект і менше витрачено ресурсів, тим вища економічна ефективність. Зростання економічної ефективності показує, що ефект зростає швидше в порівнянні з ресурсами та отже на одиницю отриманого ефекту припадає менше громадської праці [52].

Необхідність підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва пов'язано з постійним зростанням потреб людей у високоякісній та різноманітній продукції, а промисловість у сільськогосподарській сировині.

Виробничий потенціал країни, що склався, розвиток науки і техніки в поєднанні з висококваліфікованими кадрами дозволяє значно підвищувати економічну ефективність виробництва [53].

Розрізняють кілька видів економічної ефективності сільськогосподарського виробництва. Насамперед, галузеву ефективність сільського господарства, як галузі народного господарства.

Крім того, ефективність існуючих форм сільгосп підприємств, внутрішньогосподарських підрозділів, окремих галузей, сільськогосподарських культур та видів продукції окремих господарських заходів.

На економічну ефективність сільгоспвиробництва впливають багато хто та різноманітні чинники (природні, економічні та ін.). Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва може бути виражена через неї критерії та показники [54].

У сільському господарстві критерієм ефективності є збільшення виходу сільськогосподарської продукції з одиниці земельної площі при найменших витратах трудових та матеріально-грошових ресурсів.

Для встановлення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва використовується система натуральних та вартісних показників.

Безумовно вихідними показниками є натуральні, до яких належать урожайність сільськогосподарських культур, продуктивність тварин [52].

Дані показники відповідають головному завданню сільського господарства – збільшенню виробництва продукції з метою задоволення потреб населення та зростання життєвий рівень.

Однак натуральні показники не повною мірою відображають досягнуту ефективність.

Земля у сільському господарстві - головний засіб виробництва, від її раціонального використання вирішальною мірою залежать результати роботи. Земля найбільша та ні чим незамінне національне багатство.

Тому її раціональне використання має велике значення в економіці сільського господарства та країни загалом.

Загальна праця, вона стає засобом виробництва. У сільському господарстві земля виступає як предмет праці, одним з важливих речових факторів виробництва. Вона є особливим, єдиним та незамінним засобом виробництва. При правильному її використанні має здатність покращувати свої якості, тобто. родючістю. Під родючістю розуміється властивість землі забезпечувати обробіток культури необхідними поживними речовинами для одержання врожаю [55].

При проведенні розрахунків економічних показників кукурудзи ціна

взята станом на 11 листопада 2023 року – 5100 грн/т.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи, 2023 р.

Показники	ДКС 3730	Шквал	Твіст	Любава
Урожайність, т/га	7,61	7,75	7,81	7,71
Затрати праці, люд- год. на 1 га	7,6	7,6	7,6	7,6
на 1 т	0,01	0,01	0,01	0,01
Ціна, грн./т	5100	5100	5100	5100
Виробничі затрати на 1 га, грн.	12217,4	12217,4	12217,4	12217,4
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	38811	39525	39831	39321
Собівартість 1т продукції, грн.	1605	1576	1564	1584
Чистий дохід, грн.	26594	27308	27614	27104
Рівень рента- бельності, %	217	223	226	222

Виробничі затрати на вирощування гібридів кукурудзи склали 12217,4 грн. Вартість валової продукції у гібриду ДКС 3730 склала 38811 грн, Шквал – 39525 грн, Твіст – 39831 грн, Любава– 39321 грн.

Собівартість найменшою була у гібриду Твіст – 1564 грн/т.

Чистий дохід по варіантах був від 26594 грн у гібриду ДКС 3730, 27308 грн Шквал, 27614 грн Твіст та 27104 грн у гібриду Любава.

Рівень рентабельності був майже на одному рівні по всіх гібридах кукурудзи і складав від 217 до 226 %.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Незважаючи на сприятливі властивості кукурудзи, що приносять користь в економічній та аграрній сферах, з точки зору екології її вирощування раніше тягло за собою низку проблем [55].

Властивості кукурудзи - невисока вимогливість до ґрунту та попередників, багатостороннє використання.

Агротехнічні можливості - широке поширення, висока насиченість сівозмін до монокультури; використання всіх частин рослини кукурудзи; стійкість до вилягання, ефективне використання рідкого гною; високі дози рідкого гною [56].

Екологічні проблеми - поширення бур'янів, інтенсивне використання гербіцидів, їх вимивання у ґрунтові води; збіднення ґрунту органічною масою, погіршення ґрунтової структури, ущільнення ґрунту, небезпека ерозії; вимивання нітратів у ґрунтові води [57].

Однак, якщо дотримуватись принципів захисту екології та вирощувати кукурудзу методом інтегрованого землеробства, багатьох проблем можна уникнути. Найбільші суперечки у процесі вирощування цієї культури виникають через можливу ерозію ґрунтів. Однак при грамотному використанні агротехнічних заходів цієї проблеми може не виникнути [55].

Підстави виникнення ерозії ґрунтів такі:

пізня посадка, велика відстань між рядами, низька густина, пізніше, ніж в інших культур, змикання рядів;

менше часу знаходження культур на полі;

менша площа покриття ґрунту;

зниження рівня інфільтрації води через виснаження ґрунтів;

утрамбування ґрунтів через частого використання важкої техніки.

Таким чином, в результаті ерозії знищується 20-200 т/га ґрунту на рік.

До зменшення ерозії ґрунтів призводять такі заходи:

безвідвальна обробка ґрунту;

сівбу в мульчу [55];

вузькі міжряддя;
підсів злакових культур.

Велика кількість опадів призводить до вимивання нітратного азоту з ґрунту та його потрапляння у ґрунтові води та водойми.

Озимі зернові не завжди дозволяють уникнути цієї небезпеки - їхня потреба в азоті незначна. Частково це завдання можна вирішити посадкою проміжних злакових, а також азотними добривами та своєчасними вимірами у ґрунті кількості азоту [56].

Однак, роблячи оцінку доцільності вирощування кукурудзи з погляду екології, варто взяти до уваги той факт, що з поглинання вуглекислого газу та виділення кисню кукурудза переважає серед інших культур, навіть якщо брати для порівняння такою ж за площею ділянку лісу [55].

Один гектар кукурудзяного поля виділяє стільки кисню, скільки потрібно для життя 50-60 чоловік протягом року. Вуглекислого газу поглинається кількість, що дорівнює виділеному автомобілем за 60000 км. пробігу.

Україна увійшла до п'ятірки основних виробників кукурудзи у світі, тому при вирощуванні кукурудзи особливу увагу необхідно приділяти екологічному стану агроценозів [57].

Проблема раціонального використання земель одна із найважливіших для людства. Заходи щодо підвищення продуктивності земель та охорони середовища можуть бути різноманітні та мають виконуватися комплексно.

Створення та використання у виробництві стійких сортів та гібридів рослин може суттєво підвищувати ефективність використання земель та значно зменшити пестицидне навантаження на навколишнє середовище [57].

На сучасному розвитку сільського господарства важливим питанням вирощування сільськогосподарських культур є суттєве обмеження використання засобів захисту рослин, що негативно впливають на екологічний стан агробіоценозів [56].

Відкриття пестицидів – хімічних речовин захисту рослин від шкідників

та хвороб, з одного боку, стало важливим досягненням сучасної науки, з іншого – глобальною проблемою для довкілля.

Нині у світі в середньому на 1 га вноситься 300 г хімічних речовин для захисту рослин. Якби не проводилися заходи захисту с/г культур від хвороб, то врожайність овочів зменшилася б у середньому на 35 %, зернових на 26 %. Світові втрати врожаю від хвороб, шкідників та бур'янів становлять 510 млн т зернових [55].

Проте, внаслідок тривалого застосування пестицидів у сільському господарстві майже скрізь відбувається зниження їхньої ефективності через розвиток резистентних рас.

І в той же час, токсична дія пестицидів на екологію почала виявлятися у глобальному масштабі.

Кукурудза є культурою універсального використання, її вирощують на кормові, продовольчі та технічні цілі, а останнім часом і як джерело для виробництва біоетанолу.

Україна протягом наступних 4 років планує розширити площу вирощування кукурудзи до 5 млн.га та збільшити валовий збір зерна до 25 млн.т. Значні потужності для збільшення виробництва зерна кукурудзи зосереджені, де кліматичні умови зони дозволяють вирощувати найбільш врожайні гібриди середньопізніх та пізніх груп ФАО [56].

Для зниження забруднення довкілля пестицидами доцільно застосування сортів та гібридів кукурудзи, що мають генетичну стійкість до ураження хворобами, ушкодження шкідниками та певну конкурентоспроможність по відношенню до бур'янів.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Напередодні проведення масових польових збиральних робіт сільськогосподарська техніка, причіпне та навісне обладнання мають бути підготовлені до збиральних робіт, а саме пройти в установленому законодавством порядку державний технічний огляд в інспекції державного технічного нагляду з отриманням відповідних актів про допуск сільськогосподарської техніки до експлуатації [58].

Та сільськогосподарська техніка та агрегати, які не підлягають реєстрації у держтехнагляді, мають бути оглянуті на предмет справності посадовими особами організації, призначеними відповідальними за справний технічний стан цієї техніки і лише після цього допущені до експлуатації [59].

Персонал, який працює на автотракторній техніці, насамперед повинен мати відповідну кваліфікацію та документи, що підтверджують право на керування даною технікою, а також пройти інструктаж на робочому місці, стажування з питань охорони праці та перевірку знань з питань охорони праці [60].

Оскільки, як показує практика, при збиранні культур, наймач допускає працівників до роботи на іншій сільськогосподарській техніці (наприклад, з трактора типу МТЗ на комбайн), то у зв'язку зі зміною технологічного процесу та марки устаткування, що експлуатується, працівникам, перед допуском до роботи, необхідно провести позаплановий інструктаж з охорони праці [61].

Відповідно до вимог «Правил з охорони праці при виробництві та післяжнивній обробці продукції рослинництва», при виконанні робіт з збирання злакових культур, самохідні укомплектовані двома працівниками, які досягли 18-річного віку, мають посвідчення тракториста-машиніста відповідної категорії [62].

Все навісне і причіпне обладнання, яке з агрегатовано з тракторами і машинами і за допомогою якого здійснюється збирання врожаю, приводиться в дію за допомогою валу відбору потужності, який є робочим вузлом

трактора, машини.

Тому необхідно звертати особливу увагу на наявність на машинах та агрегатах, що працюють від валу відбору потужності трактора, наявність захисного кожуха карданного валу, який повинен бути зафіксований від обертання, а на тракторі та машині повинні бути встановлені захисні огорожі (кожуха), що перекривають вирви захисного кожуха на величину щонайменше 50 мм [63].

З метою забезпечення контролю з боку страхувальника за працівниками, які керують автотракторною технікою, наказом керівника, в організації має бути призначена особа, відповідальна за проведення працівникам, які допускаються до керування автотракторною технікою, передрейсового медичного обстеження (огляду) щодо наявності алкоголю в повітрі, що видихається, ознак споживання наркотичних, психотропних чи токсичних речовин [60].

Допуск до виїзду сільськогосподарської техніки має здійснювати посадова особа організації, призначена наказом керівника організації, перевіrivши перед виїздом наявність у водія посвідчення на право керування даним видом сільськогосподарської техніки, дорожній лист, а також перевіrivши справність сільськогосподарської техніки [61].

Також, відповідно до вимог Інструкції про порядок проведення обов'язкових та позачергових медичних оглядів працівників, працівники, які керують автотракторною технікою, повинні допускатися до самостійної роботи після проходження обов'язкових попередніх та періодичних медичних оглядів [60].

Відповідно до вимог типових та галузевих норм безоплатної видачі засобів індивідуального захисту працюючим, роботодавець зобов'язаний забезпечити безоплатну видачу працюючим засобам індивідуального захисту за професіями та видами виконуваних робіт [61].

Під час роботи в полі та пересування дорогами на зернозбиральних комбайнах дозволено перебувати тільки комбайнеру та помічнику

комбайнера.

Перебувати на сільськогосподарській техніці, а також на полі, де проводяться роботи, людям, які не беруть участі у виконанні технологічного процесу, заборонено.

Забороняється знаходження людей у кузові автомашини або тракторного причепа під час руху транспорту засобу, а також транспортування продукту до місця складування [61].

Комбайни повинні бути забезпечені дерев'яними лопатами для проштовхування зерна, що злежалось, в бункерах до вивантажувального шнека.

Під час пересування розвантажувальні робочі органи збиральних машин повинні бути переведені у транспортне положення [59].

Переміщення сільськогосподарської техніки дорогами здійснюється відповідно до вимог Правил дорожнього руху, затверджених постановою Кабміну від 10.10.2001 № 1306.

Відпочинок працівників у полі дозволено лише у спеціально відведених місцях, які обладнуються добре помітними віхами вдень та освітленими ліхтарями у темний час доби. Заборонено відпочивати:

під машинами;

у кабіні машини під час роботи двигуна;

в полі;

у стогах тощо [61].

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

При написанні кваліфікаційної роботи нами було проведено спостереження за сучасними гібридами різних фірм виробників кукурудзи в умовах ФГ «Весна» та зроблені наступні висновки:

1. Застосування біостимулятора Ерайз має вплив на формування структури врожаю гібридів кукурудзи, зокрема кількості зерен в качані та маси зерна з качана.

2. Динаміка формування маси 1000 зерен збільшується у гібридів за використання біостимулятора.

3. Найбільша врожайність була отримана в 2022 році з-за використання Ерайза у гібридів Шквал та Любава.

4. Найбільш економічно вигідним є використання біостимулятора Ерайз на посівах гібридів з найвищою врожайністю. Чистий дохід по варіантах був найбільшим у гібриду Твіст - 27614 грн.

Рівень рентабельності був майже на одному рівні по всіх гібридах кукурудзи і складав від 217 до 226 %.

Ми рекомендуємо для нашого господарства вирощувати дані гібриди кукурудзи та використовувати Ерайз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Баган А. В., Кисорець С. А. Формування урожайності кукурудзи залежно від вибору гібриду: Міжнар. наук. - практ. конф. (м. Дніпро, 20 листопада 2019 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2019. С. 12–13.
2. Адаптивні системи землеробства. за ред. В. П. Гудзь. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 336 с.
3. Бойко П. І. Кукурудза в інтенсивних сівозмінах. Київ: Урожай, 1990. 142 с.
4. Загальне землеробство: під ред. В. О. Єщенка. Київ: Вища освіта, 2004. 336 с.
5. Грабовський М. Сівба кукурудзи. Агробізнес сьогодні. 2011. №18(217), вересень. С. 30-31.
6. Лукянченко А. Бокач О. Надійний захист кукурудзи – запорука високих врожаїв. Агроном. 2015. №2(48), травень. С. 152-158.
7. Лиховид П. В. Урожайність товарних качанів кукурудзи цукрової залежно від агротехніки в зрошуваних умовах Сухого Степу України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. 2015. Вип. 94. С. 42—48.
8. Зуза В. Захист для кукурудзи. Farmer. 2015. №5(65), травень. С. 56-57.
9. Попович І. А., Мойсеєнко В. С. Вирощування високих врожаїв кукурудзи за прогресивною технологією. Технологія виробництва (бібліотека передового досвіду). Досвід кукурудзозаводів Закарпаття. За ред.. В. Х. Ківера. К.: Урожай, 1987. С. 56-62.
10. Циков В. С. Рекомендації по виробництву високоякісної продукції зернових культур. Інститут зернового господарства УААН, Ін-т захисту рослин УААН. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2003. 40 с.
11. Вихватнюк С .І., Годованюк М. Є., Гаврилюк В. М. Насіння кукурудзи. Карантин і захист рослин. 2012. № 9. С. 15-16.
12. Мокрієнко В. А., Центило Л. В. Особливості росту й розвитку кукурудзи залежно від строків сівби густоти стояння рослин. Наукові доповіді НУБіП, 2011. №3 (25). С. 126-132.

13. Циков В. С., Пащенко Ю. М., Костенко Ю. В. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 1996. №1. С. 63-68.
14. Кирпа М., Черчель В. Ми так і не отримуємо максимальної віддачі від нових гібридів кукурудзи. Зерно і хліб. 2010. № 1. С. 46-48.
15. Шевченко Н. В. Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи залежно від обробки насіння та позакоренових підживлень. Збалансоване природокористування. Київ, 2018. Вип. 1. С. 73–76.
16. Likhovid P. V. Analysis of the Ingulets irrigation water quality by agronomical criteria. Success of Modern Science and Education. 2015. No. 5. P. 10— 12.
17. Кордін О. І. Вплив гідротермічних умов на схожість насіння різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи. Матеріали наради-семінару «Погода і зернове господарство України». Дніпропетровськ, 2004. С. 58-63.
18. Цандур М., Сербіна С. Кукурудза на Півдні. Farmer. 2011. №2. С. 34-35.
19. Півень А., Головашич О. Сійте кукурудзу в гребені. Farmer. 2009. №4. С. 48.
20. Півень А. С., Анеляк М. М., Головашич О. П. Удосконалення технологічного процесу вирощування кукурудзи з посівом на малу глибину. Бюлетень інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 31-33.
21. Муляр М. М. Водний режим ґрунту і забур'яненість посівів вихідних форм гібридів кукурудзи залежно від строків сівби в південному Степу. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2012. Вип. 79. С. 76-81.
22. Лебідь Є. М., Дзюбецький Б. В., Циков В. С. та ін. Енергозбережні і ресурсощадні технології вирощування кукурудзи. Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2006. 27 с.
23. Шакалій С. М., Хажанець В. О. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від системи захисту. Наука и образование в условиях

- цивилизований: изменений: Междунар. наук. -практ. конф. (г. Лодзь, 30 октября 2019 г.). Łódź: Nowa nauka, 2019. С. 121–123
24. Шабанов Е. Зернова кукурудза на крапельному. Farmer. 2013. № 1. С. 47-48.
25. Чучмій І. П., Закурєнко А. М. Вирощування високих врожаїв кукурудзи за прогресивною технологією. Технологія виробництва (бібліотека передового досвіду). Кукурудза Черкащини. За ред. В.Х. Ківера. К.: Урожай, 1987. С. 45-56.
26. Васильєв В. Кукурудза, що вас здивує. Пропозиція. 2010. №2. С. 56-57.
27. Мокрієнко В. А. Захистимо кукурудзу від шкідливих організмів. Сучасні аграрні технології. 2013. № 6, червень. С. 20-25.
28. Любар В. Цінність – у простих речах. Передпосівний обробіток ґрунту як важливий чинник реалізації потенціалу продуктивності гібридів кукурудзи. Зерно. 2014. №3(96). С. 90-91.
29. Пащенко Ю. М., Кирпа М. Я. Розвиток і результати досліджень у галузі післязбиральної обробки та зберігання зерна кукурудзи. Хранение и переработка зерна. 2010. №6(132), июнь. С. 27-29.
30. Любович О. А., Лебідь Є. М., Шемавньов В. І., Дзюбецький Б. В. та ін. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. Дніпропетровськ, 2006. 422 с.
31. Кирпа М. Проаналізуємо технології первинної обробки й зберігання зерна. Зерно і хліб. 2011. №1 (61). С. 37-39.
32. Кирпа М. Дилема насінневої кукурудзи. Farmer (the ukrainian). 2015. №10(70), жовтень. С. 102-103.
33. Дудка М. Збирання без втрат. Farmer (the ukrainian). 2015. №10(70), жовтень. С. 44-47.
34. Кирпа М. Особливості збирання й доробки кукурудзи і соняшнику. Пропозиція. 2012. № 9. С. 56-59.
35. Кирпа М. Особливості збирання й доробки кукурудзи і соняшнику. Фермерське господарство. 2013. № 27. С. 18-19.

36. Романенко М. Надайте перевагу гібридам кукурудзи, які здатні щедро врожаїтися і швидко віддавати вологу. *Зерно і хліб*. 2011. № 3. С. 51.
37. Шемавньов В. І., Кирпа М. Я. Концепція розвитку технологій та енергозбереження в процесах післязбиральної обробки і зберігання зерна. *Вісник ДДАУ*. 2003. № 2. С. 52-57.
38. Дзюбецький Б. В., Рибка В. С., Ляшенко В. Ю. Скоростиглі гібриди як фактор енерго- і ресурсозбереження у виробництві зерна ХДАУ. *Таврійський науковий вісник: Збірник наукових праць ХДАУ, Херсон: Айланд*. 2007. Вип. 53. 456 с.
39. Кирпа М. Проаналізуємо три найбільш ефективні підходи до енергозбереження при вирощуванні, збиранні та обробці збіжжя кукурудзи. *Зерно і хліб*. 2010. № 3. С. 32-33.
40. Лиховид П. Водно-фізичні властивості ґрунту на посівах кукурудзи цукрової залежно від глибини його основного обробітку. *Техніка і технології АПК*. 2017. № 1 (88). С. 26—29
41. Марков І. Здоров'я кукурудзи: ймовірна загроза вирощеному врожаю. *Пропозиція (інформаційний щомісячник)*. 2013. № 11. С. 86-89.
42. Андрущенко В. Говорить експерт. *Farmer (the Ukrainian)*. 2017. №3 (87), березень. С. 22.
43. Романенко М. Вологовіддача як фактор економічної ефективності вирощування кукурудзи. *Пропозиція*. 2011. №7/10(181). С. 2-3.
42. Семеняка І., Андрієнко А. Вологовіддача як чинник собівартості. *Farmer*. 2011. №11. С. 40-43.
43. Кулик М., Корнійчук О., Стасюк О. Правильно сушити. *Аграрний тиждень (всеукраїнський діловий журнал)*. 28.10-10.11.2013. №37-38(276). С. 14.
44. Литвиненко К. В. Розвиток хвороб та їх шкідливість залежно від видів та доз внесення добрив в північному Лісостепу України. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2008. №33-34. С. 208-210.

45. Баннікова К. В., Шевчук О. В. Пухирчаста сажка кукурудзи. Карантин і захист рослин. 2011. №4. С. 15-16.
46. Марков І. Діагностика хвороб кукурудзи. Агробізнес сьогодні. 2011. № 6(205), березень. С. 25-27.
47. Танчик С. П., Мокрієнко В. А. Особливості вирощування кукурудзи в Степу України. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2006, вересень. №17/18. С. 10-12.
49. Петренкова В., Красиловець Ю., Попов С., Авраменко С., Чорнобай Л. Що загрожує кукурудзі цього року. Agroexpert: практичний посібник аграрія. 2012. № 7 (48). С. 38-41.
50. Патика В. П., Пасічник Л. А., Буценко Л. М. Бактеріальні хвороби зернових культур та заходи захисту від них. Сучасні аграрні технології. 2012. № 8/9. С. 39-44.
51. Тютюнник Ю. М. Фінансовий аналіз: Навч. Посібник. К.: Знання, 2009. 288 с.
52. Жуйков Г. Є. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних зернових і технічних культур: науково-методичне видання. Херсон: Айлант, 2005. 20 с.
53. Жуйков Г. Є. Порівняльна економіко – енергетична оцінка вирощування основних с. - г. культур. Вісник аграрної науки південного регіону. 2000. №2. С. 85-89.
54. Ковальчук М. І. Економічний аналіз у сільському господарстві: навч.-метод. посібник для самостійного вивчення дисципліни. К.: КНЕУ, 2002. 282 с.
55. Джура Н. М. Вплив екологічних чинників на поширення кукурудзяного стеблового метелика в агроценозах кукурудзи в умовах Вінницької області. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2011. Вип. 7(47). С. 113-119.
56. Устименко А. О. Екологічно безпечна технологія захисту посівів від кукурудзяного стеблового метелика. Захист рослин. 1997. №6. С. 8-9.

57. Закон України «Про екологічну експертизу» від 9 лютого 1995 р. ВВР. 2005. №8. С. 54–58.
58. Закон «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р.
59. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. Полтава: видавництво «Інтер Графіка». 2002. 288 с.
60. Злобін Ю. А. Загальна екологія. Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. 416 с
61. Лиховид П. В. Ефективність використання мінеральних добрив кукурудзою цукровою залежно від агротехніки її вирощування при зрошенні. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. 2016. Вип. 95. С. 62—66.
62. Закон «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 р.
63. Жидецький В. П. Основи охорони праці: [підруч.]. Львів: Українська академія друкарства, 2006. 335 с.

ДОДАТКИ