

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність: 201 – "Агрономія"

„Допускається до захисту”
Завідувач кафедри ботаніки, генетики
та захисту рослин
доцент _____ Н.В. Пінчук
протокол № __ від „ __ „ _____ 2020 р.

*Вивчення впливу технологічних прийомів вирощування на урожайність
зерна кукурудзи в умовах СФГ «Світанок» с. Довгополівка
Тиврівського району*

01.01. – ВР 296м 11 10 19 082

Студент – випускник

О. В. Яблочнюк

Керівник дипломної роботи,

доцент

С.Є. Окрушко

Рецензент

ВІННИЦЯ – 2020

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота на тему: «Вивчення впливу технологічних прийомів вирощування на урожайність зерна кукурудзи в умовах СФГ «Світанок» с. Довгополівка Тиврівського району» викладена на 63 сторінках тексту та складається із чотирьох основних розділів. В даній роботі міститься 11 таблиць. При написанні роботи використано 69 літературних джерел.

Мета дослідження полягає у науковому обґрунтуванні впливу стимуляторів росту та мікродобрив на врожайність гібридів кукурудзи на зерно та показники його якості.

Для досягнення мети дослідження поставлено наступні **завдання**: дослідити динаміку висоти рослин, площі листкової поверхні залежно від вивчаємих факторів; вивчити вплив стимуляторів росту та мікродобрив та їх поєднання на характер формування врожаю; встановити роль стимуляторів росту і позакореневих підживлень у найвідповідальніші етапи органогенезу на врожайність зерна кукурудзи та показники його якості; провести економічну оцінку досліджуваних елементів технології вирощування гібридів кукурудзи.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від застосування стимуляторів росту та мікродобрив.

Предмет дослідження – продуктивність рослин кукурудзи, стимулятори росту, мікродобрива, економічна оцінка досліджуваних елементів технології вирощування гібридів кукурудзи.

Для підвищення урожайності гібридів ДКС в технологіях їх вирощування рекомендується перед посівом обробляти насіння стимулятором росту Агростимулін в нормі витрати 15 мл/т, а в період вегетації проводити позакореневе підживлення у фазу 6-8 листків кукурудзи препаратом ЯраВіта Грамітрел у нормі витрати 2,0 л/га.

Ключові слова: агроценози, технологія, насіння, кукурудза, стимулятори росту, мікродобрива, урожайність.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (Огляд літератури)	8
1.1. Характеристика кукурудзи та біологічні особливості	8
1.2. Технологія вирощування кукурудзи на зерно	13
1.3. Мікродобрива та біостимулятори росту в Україні	21
РОЗДІЛ 2 .УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Господарсько-адміністративна характеристика села Довгополівка Тиврівського району	26
2.2. Ґрунтово - кліматичних умови	28
2.3. Методика проведення досліджень	31
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
3.1. Ефективність стимуляторів росту та мікродобрив на посівах кукурудзи на зерно	35
3.2. Вплив стимуляторів росту та позакореневих підживлень на площу листяної поверхні кукурудзи	41
3.3. Зернова продуктивність рослин кукурудзи залежно від технологічних заходів	46
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	49
ВИСНОВКИ	54
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	57
ДОДАТКИ	64

ВСТУП

Кукурудза є однією з основних зернових культур як в Україні, так і у всьому світі. Універсальність її полягає у напрямках використання: кормовий, технічний та харчовий. Тому одержання стабільно високих урожаїв зерна кукурудзи є актуальним для сільського господарства України.

Кукурудза – культура, що домінує у загальному світовому зерновому виробництві. На загальній площі в 162 млн га ви-робляється близько 850 млн тонн кукурудзи при середній врожайності 5,2 т / га [43]. В Україні кукурудза набула широкого розповсюдження в другій половині 20 ст. Поступове збільшення виробництва кукурудзи в Україні почалося з 90-х років. В теперішній час кукурудза займає 4,5–5,0 млн га, що становить майже чверть усіх зернових культур [28].

В 1 кг зерна кукурудзи міститься 1,34 кормових одиниць і 78 г перетравного протеїну. Це цінний компонент комбікормів. Проте протеїн зерна кукурудзи бідний незамінними амінокислотами - лізином і триптофаном - і багатий малоцінним в кормовому відношенні білком - зеїном. Серед зернових культур кукурудза – найбільш цінна за енергетичною поживністю, характеризується високим вмістом крохмалю і жиру, низьким – клітковини. Ліпіди кукурудзи багаті ненасиченими жирними кислотами – олеїною і лінолевою. Підвищення попиту на споживання кукурудзи та зростання обсягів її виробництва пов'язане насамперед з подорожанням енергоресурсів, коли культура стала основною сировиною для виробництва біоетанолу.

Великі потенційні можливості кукурудзи в Україні можливо реалізувати через підвищення її урожайності на основі впровадження сучасних технологій виробництва, що включають високоякісне насіння гібридів кукурудзи, потреба збільшення доз добрив, об'єми хімічних засобів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами, тощо [38].

Агрокліматичні умови зон кукурудзосіяння в нашій країні вирізняються надзвичайною різноманітністю. Кожна з них має свої ґрунтові особливості, умови зволоження і температурний режим, що істотно впливає

на ріст, розвиток рослин і формування зернової продуктивності культури.

У сучасних соціально-економічних умовах, що спричинили зниження рівня культури землеробства, сільське господарство є одним з основних чинників негативної дії на навколишнє природне середовище і продуктивний потенціал культурних рослин.

Тому важливо вибрати стратегію переходу до альтернативних систем ведення сільського господарства, визначити агроекологічну й економічну складову впровадження технологій вирощування кукурудзи на зерно.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає у науковому обґрунтуванні впливу стимуляторів росту та мікродобрив на врожайність гібридів кукурудзи на зерно та показники його якості.

Для досягнення мети дослідження поставлено наступні **завдання**:

- дослідити динаміку висоти рослин, площі листкової поверхні залежно від вивчаємих факторів;
- вивчити вплив стимуляторів росту та мікродобрив та їх поєднання на характер формування врожаю;
- встановити роль стимуляторів росту і позакореневих підживлень у найвідповідальніші етапи органогенезу на врожайність зерна кукурудзи та показники його якості;
- провести економічну оцінку досліджуваних елементів технології вирощування гібридів кукурудзи.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від застосування стимуляторів росту та мікродобрив.

Предмет дослідження – продуктивність рослин кукурудзи, стимулятори росту, мікродобрива, економічна оцінка досліджуваних елементів технології вирощування гібридів кукурудзи.

Методи дослідження: польовий, лабораторний дослід, агрохімічні методи (хімічні та фізико-хімічні), фізіологічні, методи математичної статистики, економічна оцінка.

Наукова новизна одержаних результатів. Досліджено процеси формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від стимуляторів росту та позакореневого внесення мікродобрих. Проведена економічна оцінка ефективності вирощування гібридів кукурудзи на зерно.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці застосування стимуляторів росту та використання мікродобрих під гібриди кукурудзи.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

(Огляд літератури)

1.2. Характеристика кукурудзи та біологічні особливості

Кукурудза (*Zea mays* L.) – універсальна культура, яка широко використовується на кормові цілі, продовольчі та технічні. Тому ця культура є однією з найбільш вживаних у світі, яка знаходиться на передових позиціях у світовому виробництві та торгівлі зерновою продукцією, займаючи понад третину її загальної структури [48].

Кукурудза – одна з культур, що найбільш динамічно розвивається в Україні. Це стосується не лише рекордних площ, що становлять близько 5 млн. га, а й рекордної врожайності – понад 60 ц/га. На сьогодні Україна займає четверте місце в світі та друге місце в Європі за обсягами виробництва даної культури та за рівнем експорту. Порівняно з іншими культурами в Україні кукурудза займає друге місце після лідера – зернових колосових культур пшениці.

У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою, у 2009 році посіви її на зерно становила 2089 тис га (урожайність – 5,02 т/га), у 2010 році з 2647 тис га зібрали по 4,6 т/га, у 2011 році урожайність становила 5,8 т/га, водночас районовані гібриди й сорти кукурудзи мають потенціальну продуктивність 10-15 т/га, а тому перед агровиробниками в Україні стоїть завдання значно підвищити продуктивність зернової кукурудзи для потреб народного господарства [60].

Кукурудза – одна з найцінніших кормових культур. За врожайністю зерна вона перевищує всі зернові культури. Зерно використовується на продовольчі (20 %), технічні (15–20) і на фуражні цілі (60–65). За вмістом кормових одиниць зерно кукурудзи переважає овес, ячмінь, жито. Кілограм зерна містить 1,34 кормової одиниці, 78 грам перетравного протеїну [34].

Зерно кукурудзи характеризується багатим хімічним складом і має різноцільове використання. Його використовують на корм худобі, для продовольчих і технічних цілей [69]. Хімічний склад зерна кукурудзи в середньому складає: білка близько 9-10 %, олії – 4-5 %, крохмалю 68-73 %. Зі злакових культур зерно кукурудзи має найбільшу поживну цінність - 338 ккал.

Зерно кукурудзи характеризується багатим хімічним складом і має різноцільове використання: кормове, продовольче та технічне. Енергетичну, поживну та харчову цінність зерна будь-якої культури визначає вміст основних біохімічних показників, зокрема білка, крохмалю та жиру. Оскільки кукурудза є основною кормовою культурою, то важливим є показник вмісту білка, який містить незамінні амінокислоти – лізин та триптофан. Проте цінність цієї культури не обмежується її кормовими якостями, оскільки кукурудза має важливе продовольче значення. Із зерна кукурудзи на сьогодні виробляється майже 80 % крохмалю, з якого отримують різні сорти патоки, кристалічну декстрозу, цукровий сироп тощо. Із зародків добувають олію, яка є висококалорійним продуктом, а також має лікувальні властивості.

Зерно кукурудзи характеризується багатим хімічним складом, в тому числі вітамінами А, В, Е, Н, РР, а також мінеральними сполуками, які містять більше 20 мікро- і макроелементів. У 100 грамах сирого продукту міститься чверть добової норми споживання вітамінів В₁ і В₆, міді, фосфору і магнію, а також приблизно половина від необхідної кількості кобальту, марганцю, молібдену і селену [25].

Як просапна культура кукурудза - хороший попередник в сівозміні. Вона сприяє звільненню полів від бур'янів, майже не має спільних із зерновими культурами шкідників і хвороб. При збиранні на зерно вона - хороший попередник зернових культур, а при вирощуванні на зелений корм - прекрасна парозаймаюча культура. Кукурудза одержала велике розповсюдження в поукісних, поживних і повторних посівах. Використовують її і як кулісну рослину.

Культура кукурудзи - відрізняється від більшості рослин родини злаків високим зростом до 3-7 м, товстим стеблом і широкими листками. Коренева система кукурудзи мичкувата, дуже розгалужена, має густу сітку дрібних бічних коренів. Найглибше проникнення коренів кукурудзи в ґрунт зареєстроване на 255 см. Коренева система кукурудзи формує спочатку один корінець. Через 2-3 дні при основі зерна появляються бічні корінці. Вони розгалужуються і разом з першим корінцем утворюють так звані коріння першого ярусу. Після появи сходів на поверхні ґрунту утворюються другий ярус коренів, які спрямовуються в глибину. Третій ярус коренів відходить від зближених вузлів стебла, які знаходяться в землі. Це основна частина кореневої системи кукурудзи. Корені цього ярусу спочатку розгалужуються від рослини у боки на невеликій глибині, йдучи в міжряддя, а потім спрямовуються вниз. Крім того, у кукурудзи утворюються ще так звані опорні корені. Вони відходять від тих вузлів, які знаходяться на поверхні ґрунту [50].

Кукурудза - світлолюбива культура короткого дня. Вона потребує інтенсивного сонячного освітлення, особливо у початкових фазах свого розвитку. Надмірне загушення посівів, забур'яненість їх знижують врожайність культури.

Спочатку, до утворення першого надземного стеблового вузла, кукурудза росте дуже повільно. Потім темпи росту поступово збільшуються, досягаючи максимуму перед викиданням волоті. В цей час прирости рослин при сприятливих умовах складають 10-12 см на добу. Після цвітіння ріст їх у висоту припиняється. Критичні періоди у формуванні високого врожаю - фаза 2-3 листочків, коли проходить диференціація зародкового стебла, та фаза 6-7 листків, коли визначається розмір качана.

На відміну від більшості зернових культур, кукурудза потребує посиленого мінерального живлення аж до визрівання врожаю і як культура тривалого вегетаційного періоду здатна засвоювати поживні речовини з ґрунту впродовж усього життєвого циклу. Азот та калій рослини споживають переважно до фази

викидання волоті, а фосфор активніше засвоюється під час проростання насіння, в період початкового розвитку та під час наливання і дозрівання зерна.

Початковий період росту та розвитку кукурудзи характеризується тим, що молоді проростки, які розвиваються, живляться за рахунок пластичних речовин насінини і лише після появи 3 – 4 листка рослина починає засвоювати поживні речовини з ґрунту. Тому створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин відіграє важливе значення у формуванні високих врожаїв кукурудзи [10].

Коренева система молодих рослин кукурудзи розвивається повільно, рослини пізно починають використовувати повний об'єм ґрунту як углиб, так і в ширину, що обумовлює потребу регулювання норм добрив з метою забезпечення рослин елементами живлення з врахуванням густоти стояння рослин та особливостей гібридів. До фази 8 листків формується повноцінна мичкувата коренева система кукурудзи, а максимальної довжини корені досягають лише у стадії викидання волоті. У розрахунках потреби рослин в елементах живлення на формування певного рівня урожайності необхідно враховувати не «горизонтальну площину», а «об'єм ґрунту», де відбувається формування кореневої системи і за рахунок цього об'єму відбувається живлення та забезпечення вологою рослин [21].

Добрива і густина рослин являється важливими факторами, які впливають на життєдіяльність рослин кукурудзи, обумовлюючи специфіку їх живлення. Завдяки внесенню високих норм добрив і загущенню посівів до оптимуму в зоні достатнього зволоження утворюють умови для збільшення урожайності кукурудзи.

При збільшенні густоти рослин (150 – 300 тис. рослин на 1га) в певний момент вони займають такий життєвий простір, при якому починають конкурувати за світло, воду, мінеральні речовини і вуглекислий газ.

Чим більша площа листової поверхні, тим енергійніше іде накопичення органічної речовини рослинами кукурудзи, що обумовлює збільшення урожайності культури. Кількість листя – досить стійка сортова ознака, мало змінюється від прийомів обробітку. Рослини ранньоспілих гібридів мають 12-15

листя; середньоранніх – 16-18; середньопізніх – 19-21 тощо. Листя кукурудзи мають лінійно-ланцетну форму, тонкі, злегка хвилясті, з нижнього боку голі, з верхнього – по-різному опушені. Розташування листя по стеблу чергове. З кожного вузла відходить один лист. При сприятливих умовах вирощування збільшується розмір міжвузлів, ширина та довжина листя, але, зазвичай, не їх кількість.

Кукурудза є тропічною культурою з низькою толерантністю до низьких температур (нижче +10 °С). Культура була впроваджена в південну Європу із тропічних регіонів Америки і тільки згодом адаптована до умов північних регіонів. Переміщуючись із південних регіонів у північні, вона проходила природну і штучну селекцію, адаптацію до вирощування за понижених температур.

Важливим фактором, що впливає на розвиток рослини є тепло. Мінімальна температура проростання насіння більшості гібридів і сортів 8 – 10 °С, а нормально розвинені і дружні сходи з'являються при $t = 10 - 12$ °С. При нижчих температурах сходи з'являються повільно, нерівномірно, багато проростків гине. Для дальшого росту і розвитку культура потребує температури не нижче 16 °С. Від сівби до викидання волотей найбільш сприятлива t – до 25°С. Проте, суха жарка погода понад 35°С у період цвітіння негативно впливає на розвиток рослин кукурудзи. При температурі 4°С і нижче ріст її припиняється [15, 52].

Успішним для вирощування кукурудзи і отримання гарантованих дружніх сходів у цій зоні є сівба холодостійких гібридів за середньої температури ґрунту на глибині загортання насіння + 6-7° С. За раннього строку сівби у нехолодостійких гібридів подовжується період «сівбасходи», що негативно впливає на ураження пліснявими хворобами, знижує схожість та енергію початкового їх росту, а – пізнього строку сівби – існує ризик отримати нерівномірні сходи через сівбу у «пересушений» ґрунт [31].

Кукурудза в різних фазах свого розвитку потребує неоднакову кількість вологи. Менш вимоглива вона до вологи в першій половині вегетації і вимагає

значно більше вологи у період цвітіння і формування качанів. У період досягання качанів потрібна суха погода [19].

Транспіраційний коефіцієнт кукурудзи складає 280 – 350. Маючи довгий вегетаційний період, кукурудза формує міцну листково - стебельну масу, витрачаючи при цьому значну кількість вологи. В період інтенсивного росту рослина за добу витрачає 2 – 4 літри води. На одному га посіву витрачається 2000 – 4000 м³ води. При цьому для кукурудзи характерне нерівномірне використання води в онтогенезі рослин. Після появи 8 – 9 листків, а особливо волотей, вимоги рослин до вологи збільшуються, досягаючи максимуму в період від початку молочної стиглості (за 10 днів до і через 20 днів після викидання волотей). В період від фази 15 листків до середини молочної стиглості зерна, кукурудза використовує на формування врожаю близько 70% вологи.

Кукурудза значно більше вимагає сонячної енергії, ніж колосові та інші культури, а при доброму освітлені добре розвивається і досягає. Належить до рослин короткого дня. Вегетаційний період кукурудзи коливається від 90 до 140 днів залежно від сорту і умов погоди. Протягом першого місяця після сходів вона росте дуже повільно і досягає висоти 25 см. Найбільші прирости вегетативної маси спостерігається перед виходом і в період виходу волоті. У теплі літні дні при достатній вологості ґрунту добові прирости стебла у висоту досягають 10 – 14 см. В період цвітіння волоті приріст стебла уповільнюється і повільно припиняється під кінець цвітіння.

1.2. Технологія вирощування кукурудзи на зерно

Кукурудза широко вирощується в Україні із застосуванням сучасної інтенсивної технології, яка полягає в оптимізації умов вирощування на всіх етапах росту та розвитку рослин. Вона передбачає розміщення культур після кращих попередників, використання високопродуктивних сортів та гібридів, застосування добрив на заплановану врожайність та інтегровану систему захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників. Це вимагає переоцінки всіх

елементів технології вирощування кукурудзи, з тим щоб суттєво збільшити обсяги виробництва зерна в нашій державі [13].

В концепції Державної цільової економічної програми впровадження в агропромисловому комплексі новітніх технологій виробництва сільськогосподарської продукції відмічено, що ефективне ведення сільськогосподарського виробництва можливе на умові його збалансованого розвитку [20].

Кукурудза – культура не надто вимоглива до попередників. Але її вирощування після кращих попередників все ж сприяє найповнішій реалізації продуктивного потенціалу сучасних гібридів. Вибір попередників для кукурудзи відіграє вирішальне значення біологічної потреби гібрида у воді, поживних речовинах, а також регулювання чисельності шкідливих організмів.

Так, найвищі врожаї цієї культури отримують у Лісостепу після пшениці озимої, зернобобових культур, буряків цукрових, гречки.

Найбільший рівень урожайності кукурудза формує при розміщенні її посівів на полях, де здійснено глибокий основний обробіток ґрунту, що сприяє ефективному накопиченню вологи та зумовлюється морфологічною будовою її кореневої системи. Весняний передпосівний обробіток ґрунту в усіх зонах вирощування культури передбачає максимальне збереження вологи, створення пухкого посівного шару на зораних площах. Ранньовесняне закриття вологи і вирівнювання здійснюють при настанні фізичної стиглості ґрунту.

Важливу роль у підвищенні врожайності та поліпшенні якості зерна кукурудзи відіграє правильний добір гібридів для вирощування. Відповідно до висновків вітчизняних науковців, протягом найближчих років весь світовий приріст виробництва продукції рослинництва буде досягнуто за рахунок селекції, тобто нових сортів та гібридів, їх корисних властивостей та якісних показників. Завдання селекціонерів полягає у створенні таких сортів та гібридів, які б максимально реалізували свою продуктивність за конкретних умов вирощування, у тому числі й за несприятливих [2, 53].

За даними Лівандовського А., Таганцова М., визначальним чинником виступає вміння виробників насіння кукурудзи ефективно та цілеспрямовано використовувати еколого-біологічні властивості гібридів, які пройшли державне випробування та записані в Державний реєстр сортів рослин, придатних до використання в Україні [35].

Сіють кукурудзу при прогріванні ґрунту до $+10-14,0^{\circ}\text{C}$ пунктирним способом з міжряддям 70 см на глибину 5-7 см з одночасним внесенням у рядки до 50 кг/га гранульованого суперфосфату. Сівба в оптимальний строк дає можливість отримати дружні сходи вже на 7-10 день. Необхідно зазначити, що як надто ранні, так і пізні строки сівби негативно впливають на продуктивність гібридів кукурудзи. За ранньої сівби під впливом низької температури ґрунту процес проростання сповільнюється, а період появи сходів розтягується на 2-3 тижні, часто сходи з'являються недружними. Тому за високої ймовірності заморозків термін сівби варто перенести на більш пізній строк, з метою запобігання пошкодження сходів [30, 46].

Забезпечення стабільного високого рівня врожайності кукурудза значною мірою залежить від якості підготовленого для сівби насінневого матеріалу. Функціональні дослідження проведені науковими установами довели, що віддача продуктивності рослини від якісного насіння складає 20% і більше [23].

Для посіву необхідно використовувати інкрустоване насіння, яке характеризується кращою схожістю та врожайністю порівняно із звичайним. Інкрустація насіння інсектофунгіцидами разом з мікродобривами Реаком С суттєво підвищує урожайність гібридів, особливо при ранній сівбі. Інкрустація та обробка насіння мікроелементами дозволяє зменшувати витрати протруйників на 20-30%. Мікроелементи здатні підвищувати стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища: низьких чи підвищених температур, посухи, підвищують фотосинтетичну діяльність, обмін речовин, захисні реакції [33, 40].

Активна фаза життєдіяльності рослин починається із проростанням насіння, тому першим етапом у технології вирощування сільськогосподарських

культур є заходи, що спрямовані на підвищення життєздатності і польової схожості насіння. Дані заходи складаються з обробки насіння інсектицидами та фунгіцидними протруйниками для попередження хвороб та боротьби із шкідниками, а для активізації проростання насіння у суміші для протруєння доцільно додавати композиції поживних елементів та біологічно-активних речовин, що активують та регулюють проростання та подальший розвиток рослин [51].

Використання препаратів «МікоФренд», «ГуміФренд» на посівах кукурудзи в умовах Лісостепу Правобережного сприяє поліпшенню живлення рослин, забезпечуючи при цьому оптимальні темпи їх вегетативного та генеративного розвитку та формування високого рівня розвитку листкової поверхні. У підсумку, найвища ефективність у межах досліджуваних варіантів встановлена за норми внесення МікоФренда 4 л/т, яка забезпечила приріст урожаю до контрольних варіантів на рівні 0,57-0,93 т/га [56].

Догляд за посівами створює сприятливі умови для одержання дружніх сходів кукурудзи, дозволяє утримувати посіви в чистому від бур'янів стані, а також зберегти вологу в посівному та орному шарі ґрунту [57].

Після посіву ґрунт слід прикатати кільчасто-шпоровими катками або гладкими в агрегаті з боронами для поліпшення контакту насіння із ґрунтом – це особливо актуально в умовах дефіциту вологи. Від цього в більшій мірі залежить польова схожість насіння, своєчасність появи і вирівняність сходів. За умови розміщення насіння у вологому шарі ґрунту достатнім буде ущільнення рядків трамбувальними колесами сівалки [32].

Спосіб і строки підготовки ґрунту під кукурудзу обирають диференційовано, використовуючи одну з трьох технологій: класичну (традиційну), мінімальну чи нульову. Основні біологічні особливості кукурудзи визначаються підвищеними вимогами до умов живлення, теплового режиму ґрунту і повітря на час проростання насіння і в період від сходів до цвітіння. Рослини краще розвиваються при оптимальному освітленні і постійній наявності в ґрунті достатньої кількості поживних речовин [5].

Густота рослин – один із головних факторів, який визначає ефективність використання родючості, температурного та водного режимів ґрунту, сонячної енергії та інших складових життєдіяльності агроценозу. В той же час, єдиної думки відносно оптимальної густоти стояння рослин немає. Даний показник залежить як від кліматичних умов, так і від генотипу гібрида і в умовах Правобережного Лісостепу України і коливається від 55 до 95 тис / га. Витримувати рекомендовану густоту стояння кукурудзи дуже важливо тому, що відхилення від оптимальних параметрів як в сторону загущення, так і в сторону зрідження може призвести до значного недобору, а інколи і до повної втрати врожаю [6].

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що гібриди різних груп стиглості мають неоднакову реакцію на зміну щільності стеблестою. В зв'язку з чим продуктивність гібридів різної скоростиглості можливо визначити лише за умов диференційного добору густоти стояння з урахуванням природно-кліматичних умов.

Один з найважливіших факторів, що впливає на ріст і розвиток рослин кукурудзи – мінеральне живлення рослин. Разом із фотосинтезом воно становить єдиний процес обміну речовин між рослиною і середовищем. На відміну від більшості зернових культур, кукурудза потребує посиленого мінерального живлення аж до визрівання врожаю і як культура тривалого вегетаційного періоду здатна засвоювати поживні речовини з ґрунту впродовж усього життєвого циклу.

Система живлення кукурудзи передбачає три строки внесення добрив: основне, допосівне підживлення, припосівне і післяпосівне підживлення. Основне внесення добрив, підживлення для кукурудзи здійснюють під основний обробіток ґрунту або передпосівну культивуацію у дозах, які забезпечують рослини елементами живлення протягом усього періоду вегетації. У критичний період росту і розвитку кукурудзи спостерігається підвищена потреба молодих рослин культури у фосфорі на початку вегетації (від 3 до 7 листків), що обумовлює

обов'язкове застосування припосівного внесення фосфорних або складних мінеральних добрив (нітроамофоска, нітрофос) у дозі 10–15 кг/га д. р.

На відміну від більшості зернових культур кукурудза потребує посиленого мінерального живлення до повного досягання врожаю і, як культура тривалого вегетаційного періоду, здатна засвоювати поживні речовини з ґрунту впродовж усього життєвого циклу. Саме тому потребує удосконалення система живлення кукурудзи з урахуванням агрокліматичних умов вирощування, типу ґрунту, рівня його забезпечення рухомими формами поживних речовин, а також фізіологічних потреб рослин в окремих макро- і мікроелементах протягом усього вегетаційного періоду [37]. Азот та калій рослини споживають переважно до фази викидання волоті, а фосфор активніше засвоюється під час проростання насіння, в період початкового розвитку та під час наливання і дозрівання зерна.

На формування 1 т зерна з відповідною кількістю листової маси різні за скоростиглістю гібриди кукурудзи споживають із ґрунту та добрив в середньому 24-30 кг азоту, 10-12 – фосфору, 25-30 – калію, 6-10 – магнію і кальцію, 3-4 кг сірки; 11 г бору, 14 – міді, 110 – марганцю, 0,9 – молібдену, 85 – цинку та 200 г заліза. До того ж, на чорноземних ґрунтах рослини кукурудзи здатні забезпечувати себе азотом на 78% потреби, а фосфором і калієм, відповідно, - на 8 і 26% [69].

Екологічно доцільним за вирощування кукурудзи на зерно на чорноземі типовому є включення до технології мінеральних добрив у нормах, що не перевищують $N_{90}P_{90}K_{90}$. Перевищення цієї норми небажане з міркувань як екологічної доцільності (інгібування процесу азотфіксації протягом усього періоду вегетації та суттєві втрати газоподібного азоту), так і з економічної (віддача урожаєм відносно невисока) [58].

Калій відіграє свою незамінну роль для рослин кукурудзи, а саме: активізує фотосинтетичну діяльність листкового апарату, відтік і накопичення продуктів фотосинтезу, прискорює засвоєння азоту, синтез білка, каталізує функціонування ферментів і ферментних систем, оптимізує кислотно-лужний баланс, підсилює синтез целюлози і пектинових речовин, що сприяє

потовщенню клітинних стінок і міцності тканин, знижує інтенсивність транспірації і підвищує водоутримуючу здатність листя. Засвоєння калію рослинами кукурудзи починається від періоду сходів, і вже на ранніх етапах, впливає на урожайність. У фазі 4-5 листків, вміст калію в рослинах істотно різнився, порівняно з контролем, у варіанті з фосфорно-калійним удобренням. Калійні добрива у початковий період розвитку рослин регулюють швидкість надходження елементів живлення до корневих волосків та їх поглинання. Додавання азотних добрив і збільшення в 1,5 рази рекомендованої норми, у свою чергу, також сприяло істотному збільшенню вмісту калію в рослинах [44].

Фосфорні добрива важливі для дозрівання зерна, розвитку кореня і стебла, передачі та накопичення енергії. Молоді рослини кукурудзи часто стають фіолетовими, якщо у них спостерігається дефіцит фосфору. Забарвлення проявляється спочатку на кінчиках нижнього листя і рухається по краях листа, поки весь лист не стає пурпуровим. Нові листки, що виходять з завитка, зазвичай зелені, але можуть досить швидко стати пурпуровими.

Проблема контролю бур'янів в агрофітоценозах кукурудзи є досить актуальною для аграрного сектору України. На полях, відведених під вирощування цієї культури, в останні десятиліття бур'яни знищуються переважно хімічним методом. Сніжок О. [55] вказує, що до фази 2-3 листків кукурудза малочутлива до сегетальної рослинності. Проте, від фази 3 і до 8 листків культури забур'яненість посівів призвела до різкого зниження врожайності, адже зумовила значне відставання рослин кукурудзи в розвитку.

Завданням агрономічної служби є ретельний захист культурних рослин під час гербокритичного періоду. Так, як кукурудза високостебельна культура, то в другій половині вегетації вона сама зможе затіняти та пригнічувати бур'яни. Тому забезпечення сприятливих стартових умов для росту і розвитку рослин має таке важливе значення у формуванні високої врожайності зерна кукурудзи [30, 64].

Кукурудза належить до культур, які за відсутності належного догляду за посівами різко знижує продуктивність від бур'янів. Тому для неї відпрацьовані

системи контролювання бур'янових рослин як механічними, так і хімічними засобами. В останні роки в Україні зареєстровано понад 200 гербіцидних препаратів на основі 34 діючої речовини. Грунтові і післясходові гербіциди дають можливість успішно захищати посіви від малорічних дводольних і злакових бур'янів.

Технічна ефективність ґрунтового гербіциду харнес (2,5 л/га) була найменшою серед досліджуваних заходів знищення бур'янів – 76,7–79,9 %. За внесення післясходового гербіциду майстер пауер (1,25 л/га) забур'яненість посівів зменшувалася на 12,3–19,8 %, а технічна ефективність підвищувалася на 4,6–9,7 % порівняно із застосуванням ґрунтового препарату. Деяко гірший фітосанітарний стан посівів був за механізованого догляду. За кількістю бур'янів цей захід на 78,3–92,3 % поступався хімічному, тому повністю захистити посіви кукурудзи від бур'янів таким чином складно [65].

Найвищу врожайність кукурудзи у технології беззмінного вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу отримали за системи повного захисту рослин із застосуванням досходових та післясходових гербіцидів [55, 66].

За обробітку кукурудзи із застосуванням ґрунтових гербіцидів забезпечується досить висока фітотоксичність у боротьбі з бур'янами та рівна або навіть більш висока врожайність, порівняно з високолеткими препаратами. З групи ґрунтових гербіцидів найбільшу ефективність забезпечують комбіновані препарати Трофі та Оскар за внесення їх під передпосівну культивуацію на глибину 5–7 см і в поєднанні з обмеженою кількістю механічних прийомів догляду (не більше двох), досходове або посходове боронування посівів [18].

Умови росту і розвитку рослин кукурудзи залежать від комплексу зовнішніх факторів: вмісту поживних речовин у ґрунті та вологи, тепла і світла. Сприятливе поєднання цих факторів посилює ростові процеси. Важливу роль у цьому процесі відіграє фотосинтетична діяльність посівів. Фотосинтез є основним процесом, що забезпечує формування кількісних і якісних параметрів агрофітоценозу. Тому знання про фотосинтетичну діяльність посівів дозволяють

визначити ефективність застосовуваних агротехнічних заходів у формуванні врожаю [24, 26].

Перед збиранням урожаю зерна обкошують краї поля, розбивають їх на загінки. Ширина прокосів між загінками не менше 8,4м, ширина поворотної смуги 20-30 м. Збирання кукурудзи на зерно доцільно розпочинати в кінці воскової стиглості і закінчувати не пізніше ніж за 10-15 днів.

Комбайнове збирання кукурудзи слід починати в качанах при зниженні вологості до 40%. При зниженні вологості зерна до 30% збирання проводять одночасно із його обмолотом. При запізненні із збиранням кукурудзи втрати врожаю істотно зростають. При затримці збирання на 20 днів втрати зерна досягають 10%; на 30 днів – відповідно 17% і на 35-40 днів – 23-30% [1,59].

Таким чином, одержання високих урожаїв зерна кукурудзи можливе за рахунок упровадження у виробництво інтенсивних технологій, які включають в себе використання нових високопродуктивних гібридів, захисту рослин від шкідливих організмів, застосування біологічно активних препаратів

1.3. Мікродобрива та біостимулятори росту в Україні

Збільшення виробництва зерна кукурудзи можливо здійснити за рахунок удосконалення елементів технології її вирощування, важливим з яких є раціональне використання біологічних препаратів, стимуляторів росту та мікродобрів у різних фазах розвитку рослини.

Одним із заходів підвищення продуктивності сої є впровадження у виробництво енергозберігаючих технологій із застосуванням регуляторів росту рослин, які у сучасному агровиробництві набувають все більшої популярності. Регулятори росту є невід'ємним елементом технологій вирощування сільськогосподарських культур. Їх використовують як для обробки насіння, так і для обприскування вегетуючих рослин.

Зміни клімату в бік потепління, дисбаланс забезпечення атмосферними опадами та необхідність підвищення врожайності та якості продукції сільськогосподарських рослин змушує аграрну науку й виробництво

активізувати роботу з розробки сортової агротехніки, спрямованої, зокрема з пошуком найкращих строків сівби та оптимізації системи удобрення за рахунок застосування мікродобрив для як обробки насіння, так і у підживлення [13].

В умовах нинішньої економічної кризи в агропромисловому комплексі через різке скорочення внесення органічних добрив та дорожнечу мінеральних застосування гумінових, бактеріальних, фітогормональних препаратів, мікроелементів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур набуває дедалі більшого поширення [52, 62].

Важливим складником сучасних інтенсивних технологій вирощування високих урожаїв сільськогосподарських рослин є застосування біологічно активних сполук, здатних впливати на інтенсивність фізіологічних процесів і змінювати в бажаному напрямі обмін речовин та відповідним чином впливати на продукційний процес сільськогосподарського виробництва [36, 42].

Одним із перспективних прийомів підвищення продуктивності рослинництва і якості продукції є застосування регуляторів росту, що дозволяє реалізувати потенційні можливості рослин, закладені природою та селекцією, регулювати строки дозрівання, поліпшувати якість продукції та підвищувати врожаї сільськогосподарських культур [13].

Рослинні організми в природних умовах піддаються дії різних несприятливих чинників середовища. Здатність чинити опір екстремальним умовам є основою існування рослин. Реалізація механізмів, що лежать в основі адаптації рослин до стресових умов, вимагає великих енергетичних витрат і супроводжується одночасно зниженням енергетичного забезпечення процесів продуктивності. Тому використання ендогенних регуляторів росту, у спектрі фізіологічної дії яких виявляється чітко виражений антистресовий ефект, для підвищення стійкості і продуктивності культурних рослин основних вимог, що висуваються до таких засобів захисту, належать низькі норми втрати, швидка утилізація в природних умовах, нездатність акумулюватися у ґрунті і харчових продуктах [7].

Для істотного поліпшення продовольчої проблеми світовому землеробству вкрай потрібні нові високоефективні мало витратні агробіотехнології, серед яких вагома роль належить широкому використанню регуляторів росту рослин або так званих біостимуляторів.

За даними наукових досліджень, серед дозволених для застосування вітчизняних регуляторів росту найбільшої уваги заслуговують біостимулюючі препарати., зокрема: Агростимулін, Радостим, Біолан, а також призначені для окремих культур: Зеастимулін, Бетастимулін, Потейтін та інші. Під впливом біостимуляторів підсилюються адаптивні спроможності рослин до конкретних умов вирощування, зменшується вплив стресових факторів. В цілому, під впливом біостимуляторів повніше реалізується генетичний потенціал рослин, створений природою та селекційною роботою [51].

Висока ефективність регуляторів росту зумовлена вмістом у них збалансованого комплексу біологічно активних речовин, завдяки яким прискорюється наростання зеленої маси та кореневої системи, а також активніше використовуються поживні речовини, зростають захисні властивості рослин: їх стійкість до хвороб, стресів та несприятливих погодних умов. Це дозволяє зменшити на 20-30% обсяг використання пестицидів без зменшення захисного ефекту, що в наших умовах особливо привабливо.

Останнім часом позакореневе підживлення розглядають як спосіб внесення мікродоб-рив зі стимулюючою дією, мікроелементів та амінокислот, які добре засвоюються рослина-ми, внаслідок чого значно покращується стан посівів [29, 68].

Незбалансованість вмісту в ґрунті основних мікроелементів порушує мезо-і мікроелементне живлення рослин. Сучасні інтенсивні технології застосування регуляторів росту і мікродоб-рив у рослинництві потребують детального вивчення причин елементного дисбалансу, механізмів збалансування та оптимізації живлення рослин [49].

Живлення рослин може відбуватися двома шляхами: з повітря через зелені листки та з ґрунту – через кореневу систему. Тому розрізняють повітряне і

кореневе живлення рослин. Кореневе живлення рослин можливе не тільки через ґрунт, а й через інші середовища. Вирощування рослин без ґрунту в штучних поживних середовищах називають гідропонікою. Вода і мінеральна пожива надходять до рослин під час періодичного автоматичного обприскування за допомогою особливих форсунок. Велике значення живлення рослин на даний час приділяється позакореному живленню рослин. Мінеральні солі з слабких розчинів можуть проникати в рослину через листки, і при цьому проявляється обмінна адсорбція. Тому позакореневе живлення знайшло застосування в багатьох технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

При вирощуванні кукурудзи слід велику увагу приділяти мікроелементам. Без мікроелементів принципово неможливе повноцінне засвоєння основних добрив (азотних, фосфорних і калійних) рослинами, окрім цього їх нестача порушує обмін речовин та перебіг фізіологічних процесів у рослині. Мікроелементи сприяють синтезу в рослинах повного спектру ферментів, які дають змогу інтенсивніше використовувати енергію, воду та мікроелементи. За допомогою позакоренових підживлень можна забезпечити повноцінне живлення рослин навіть у несприятливих погодних умовах.

Для кукурудзи найбільше значення серед мікроелементів має цинк. Листкове підживлення рослин дає змогу запобігти нестачі цинку в критичні періоди розвитку, а також за несприятливих для кореневого живлення умов, коли надходження цього елемента із ґрунту обмежене. Його слід розглядати як «рятувальний захід», коли потрібно швидко виправити ситуацію з дефіцитом. Крім того, пізні внесення цинку можуть сприяти підвищенню вмісту мікроелемента в зерні.

Основна кількість цинку засвоюється рослинами у фазу 5 листків. Потреба в мікроелементах часто може не задовольнятися в надто посушливих умовах, а також при поганій структурі ґрунту та ущільненнях. Освоєність позакоренових підживлень рослин кукурудзи є основою подальшого підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, оскільки в результаті впровадження прогресивної технології і вдосконалення організації праці за порівняно

невисоких ресурсів можливо одержати більшу кількість продукції відповідної якості. У рослинах цинк не зазнає змін валентності, його переважаючими формами є комплекси з низькою молекулярною масою, металопротеїни, вільні іони та нерозчинні форми, зв'язані з клітинними стінками. Цинк може зв'язуватися у клітині шляхом утворення комплексів з органічними лігандами або фосфором. Залежно від виду рослини, від 58 до 91% цинку в рослині міститься у водорозчинній формі (низькомолекулярні комплекси та вільні іони), яка вважається найбільш фізіологічно активною.

Бор істотно впливає на вуглеводний і білковий обмін у рослинах, на утворення фітогормонів - ауксинів. Бор є генератором клітин, він активізує поділ клітин та сприяє інтенсивному розвитку молодих тканин, приймає участь у синтезі нуклеїнових кислот ДНК і РНК, сприяє синтезу хлорофілу та асиміляції вуглекислого газу

За дефіциту міді порушується лігнофікація клітинних стінок, знижується інтенсивність процесів дихання і фотосинтезу. Ознаки мідного голодування у рослин кукурудзи проявляються в побілінні і засиханні листкових пластинок.

Залізо бере участь у функціонуванні дихання і фотосинтезу, у відновленні молекулярного азоту і нітратів до аміаку, каталізує початкові етапи синтезу хлорофілу. Нестача заліза призводить до міжжилкового хлорозу кукурудзи, пожовтіння листкових пластинок, утворення дрібних листків, зниження вмісту цукрів.

Марганець активізує ферменти у рослині, бере участь у фотолізі води, як компонент фотосинтезної системи сприяє накопиченню і пересуванню цукрів із листя в інші органи кукурудзи, стимулює наростання нових тканин у точках росту.

Таким чином, тільки завдяки збалансованому застосуванню добрив, що містять мікроелементи та сучасних біостимуляторів можна отримати максимальний урожай належної якості, що генетично закладений у насінні сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Господарсько-адміністративна характеристика села Довгополівка Тиврівського району

Тиврівський район – адміністративно-територіальна одиниця у центральній частині Вінницької області.

Площа району становить 88160 га, або 3,4 % від території області.

Адміністративний цент – смт. Тиврів. Населення становить 41 819 чоловік. Тиврівський район межує з районами Вінницької області: Немирівський, Вінницький, Жмеринський, Шаргородський, Тульчинський.

Поверхня Тиврівського району, як і області, хвиляста рівнина, яка підвищується у північно-західному напрямку і знижується у південному та південно-східному напрямках. У центральній частині району з північно-західного на південно-східний напрямок протікає р. Південний Буг. Річки використовується для малого судноплавства і як джерела гідроенергії.

Територією району протікають 22 річки, найбільша з них р. Південний Буг.

Площа району становить – 0,882 тис. км² (88,160 тис. га) 3,4 % від площі області, з них: сільськогосподарські угіддя 69,664 тис. га 0,03% від площі с/г угідь області 78,8% від загальної площі району в тому числі: рілля 59,145 тис. га 83,7% від площі с/г угідь району, ліси 11,148 тис. га 12,6% від загальної площі району, забудовані землі 3,355 тис. га 4,1 % від загальної площі району, землі водного фонду 1,489 тис. га., інші землі 2,504 тис. га

Кількість населених пунктів – 56, в т.ч. місто – 1, селищ міського типу – 2, 53 сільських населених пункти (1-міська, 2- селищних, 25-сільських рад).

Довгополівка – село в Україні, у Тиврівському районі Вінницької області. Населення становить 548 осіб. Сільській раді підпорядковані населені пункти: с. Довгополівка, с. Кліщів.

ФГ «Світанок» знаходиться в селі Довгополівка за адресою:

Україна, 23331, Вінницька обл., Тиврівський р-н, село Довгополівка.

Код ЄДРПОУ 20089858. Директор господарства Онпчук Сергій Григорович.

Площа сільськогосподарських угідь господарства становить 1038,2 га. Відповідно площа ріллі в даних роках становить 9750 га. Розораність земельних площ господарства ФГ «Світанок» с. Довгополівка становить 94,0%, що є вкрай негативним явищем. Для поліпшення агроекологічного стану господарства необхідно зменшувати площі орних земель і при цьому забезпечувати якісний обробіток ґрунту, впроваджувати інтенсивні технології при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Таблиця 2.1

Структура землекористування ФГ «Світанок» с. Довгополівка

Види угідь	Роки землекористування					
	2018		2019		2020	
	га	%	га	%	га	%
сільськогосподарські						
угіддя – всього	1038,2	100	1038,2	100	1038,2	100
рілля	975,0	94,0	975,0	94,0	975,0	94,0
багаторічні насадження	55	5,3	55	5,3	55	5,3
пасовища	8,2	0,7	8,2	0,7	8,2	0,7

Проаналізувавши структуру посівних площ ФГ «Світанок» с. Довгополівка відмітимо, що найбільше уваги в господарстві приділяється культурі кукурудзі, яка займає площу на протязі трьох років практично однакову 394-400 га., соя на 2020 рік займає 10,2% від всієї площі господарства (Табл. 2.3).

Таким чином загальна рентабельність по господарству в цілому є позитивно але слід зауважити, що галузь рослинництва потребує

Таблиця 2.2

Площі сільськогосподарських культур в ФГ «Світанок» с. Довгополівка

Культура	Роки					
	2018		2019		2020	
	га	%	га	%	га	%
кукурудза	394	40,4	400	41,0	400	41,0
озима пшениця	353	36,2	348	35,7	348	35,7
ячмінь	68	7,0	72	7,4	72	7,4
кукурудза на зелений корм	38	3,9	30	3,1	30	3,1
однорічні трави	22	2,3	10	1,0	10	1,0
озимий ріпак	-	-	15	1,5	15	1,5
соя	100	10,2	100	10,2	100	10,2
Разом	975,0	100	975,0	100	975,0	100

інтенсифікації та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, як за рахунок впровадження нових сортів та гібридів, так і за рахунок удосконалення технологій їх вирощування, запровадження органічних технологій виробництва з можливістю виходу на міжнародний ринок збуту.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови

Важливу роль у ґрунтоутворювальному процесі відіграють ґрунтоутворні породи, які на території господарства представлені переважно лесами. Це найбільш цінні ґрунтоутворні породи, в складі яких знаходиться значна кількість карбонатів кальцію, які сприяють закріпленню органічною речовиною в ґрунті і коагуляції колоїдів.

I. Ґрунти на лесовидних карбонатних суглинках: сірі опідзолені, темно-сірі опідзолені (слабозмиті і середньозмиті), чорноземи опідзолені

(слабозмиті).

II. Ґрунти на щільних балтських глинах: темно-сірі опідзолені мочаристі (мочаристіслабозмиті), чорноземи лучні вилуговані.

III. Ґрунти на пісках: сірі опідзолені слабозмиті (середньозмиті, сильнозмиті).

В ґрунтах сірих опідзолених, темно-сірих опідзолених і чорноземах опідзолених вміст азоту дуже низький і низький, фосфору середній і підвищений, калію підвищений, високий і дуже високий, ступінь кислотності: є слабокислі, близькі до нейтрального і нейтральні. В середньому по господарству вміст гумусу складає 2,69; рН - 5,9.

Тип водного живлення атмосферний, водний режим – періодичнопромивний. Переважна частина ґрунтів зволожується за рахунок атмосферних опадів, тільки певна кількість ґрунтів зволожуються ще за рахунок ґрунтових вод, що знаходяться на глибині до 3,0 м, виключаючи оглеєння ґрунотвірної породи.

Для ґрунтових вод характерна відсутність значної кількості легкорозчинних солей. Основне місце серед мінерального залишку займають важкорозчинні карбонати кальцію. За вмістом гумусу належать до малогумусних. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної. По забезпеченню NPK відноситься до середньо-забезпечених. Середній вміст гумусу в ясно-сірих та сірих опідзолених ґрунтах – 1,85%, темно-сірих опідзолених – 2,77% і чорноземах опідзолених – 3,39%.

За теплозабезпеченістю та режимом атмосферних опадів Тиврівський район відноситься до першого агрокліматичного району у межах Вінницької області. Клімат району помірно-континентальний з досить теплим літом та помірно холодною зимою.

Середня температура повітря найтеплішого місяця – липня +18°C – +20°C, найхолоднішого – січня 5 – 6°C морозу. Середні річні суми опадів становлять 590–650 мм. В холодний період року (листопад-березень) випадає 155–205 мм в теплий період року 435–445 мм опадів.

За вологозабезпеченням весь вегетаційний період 2019 року характеризувався, як сприятливий у критичні періоди, а також протягом всього вегетаційного періоду. В умовах 2019 року у квітні випало 36 мм, травні – 144, червні – 89; липні – 40; серпні – 9; вересні – 28 мм.

Температурний режим 2019 року був слідуючим: у квітні температура склала – 9,2; травні – 15,5; червні – 21,6; липні – 19,1; серпні – 20,3; вересні – 15,2°C. Кількість опадів, які спостерігалися були сприятливими, особливо у критичні періоди росту й розвитку, так у квітні випало 49 мм, травні – 53; червні – 73; липні – 88; серпні – 69; , у вересні – 47 мм.

Таблиця 2.3

Гідротермічні умови в період проведення досліджень

Місяць	Середньомісячна температура повітря, °C			Опади, мм		
	2019	2020	Сер. баг.	2019	2020	Сер. баг.
Квітень	9,2	9,2	8,0	36	32	49,0
Травень	15,5	11,6	14,0	144	134	53,0
Червень	21,6	20,2	17,0	89	67	73,0
Липень	19,1	20,4	18,0	40	28	88,0
Серпень	20,3	20,4	17,0	9,0	28	69,0
Вересень	15,2	19,0	13,0	28	63	47,0
Квітень – вересень	16,8	16,9	14,5	346	352	379

Гідротермічні умови 2020 року відрізнялися від середніх багаторічних показників. Зокрема, у квітні випала менша кількість опадів порівняно із середньо-багаторічними даними на 17 мм. Кількість опадів спостерігалася у червні на 6 мм, як і в липні та серпні на 60 і 41 мм відповідно. Що стосується температурного режиму, то він також значно відрізнявся від середніх багаторічних даних. У квітні спостерігався дещо вищий температурний

режим – 9,2 °С, однак значно нижчі температури відмічено в умовах травня – 11,6 °С, це нижче порівняно із багаторічними показниками на 2,4 °С. Що відобразилося на погіршенні процесів росту й розвитку рослин кукурудзи. На ступні місяці характеризувалися підвищеним температурним режимом на 3,2 °С у червні, на 2,4 °С у липні та на 3,4 °С у серпні.

Отже, за гідротермічним режимом період у досліджень більш сприятливим за умовами вологозабезпечення та температурами виявився 2019 рік, як в цілому так і в розрізі років досліджень. Умови 2020 року виявилися більш контрастними як за вологозабезпеченням так із температурним режимом, що відобразилося на процесах росту й розвитку сільськогосподарських культур.

2.3. Методика проведення досліджень

В основу методики проведення дослідів було покладено методичні вказівки та рекомендації щодо технології вирощування гібридів фірми «Монсанто», методичні вказівки по проведенню дослідів з кукурудзою: по тривалості вегетаційного періоду; розділення гібридів кукурудзи по групах стиглості перед закладкою дослідів; суворе дотримання всіх необхідних технологічних умов щодо проведення дослідів та технології догляду за рослинами.

Для закладки дослідних ділянок площі випробовування кожного гібриду визначалися з урахуванням оптимальної густоти для кожної групи стиглості в ґрунтово-кліматичній зоні: площі ділянок були вирівняні і розташовані в однорідних елементах рельєфу; ширина ділянки була кратна ширині захвату жатки комбайна, який використовувався для обліку врожайності і становила 8 рядків (5,6 м).

Повторність трьохкратна. Спостереження проводились протягом всієї вегетації кукурудзи. Особливу увагу приділялось строкам проходження та наступання фаз розвитку кукурудзи.

Визначаючий вплив тривалості вегетації на урожайність гібридів кукурудзи на зерно. Головними елементами сортової технології вирощування кукурудзи є: правильний вибір попередника; своєчасне проведення основного обробітку ґрунту; система удобрення; строки сівби; густота стояння рослин; огляд за посівами.

Підготовка і обробіток ґрунту під кукурудзу загальноприйняті для Лісостепової зони України, яка передбачає максимальне знищення бур'янів, накопичення вологи та створення сприятливих умов для росту і розвитку культурних рослин.

Після збирання попередника проводили лущення стерні дисковими боронами БДН-1,3А на глибину 5-6 см. Зяблеву оранку проводили на глибину 25-27 см. Тракторним агрегатом МТЗ-80+ПЛН-3-35. Під ранньовесняну культивуацію вносили мінеральні добрива $N_{45}P_{60}K_{60}$

Дослідження по темі дипломної роботи проводились методом закладання польових дослідів за методиками Б.А. Доспехова [10].

Висівали кукурудзу в третій декаді квітня. Посів проводили широкорядним способом, з міжряддям 70 см, на заплановану густоту стеблостою 70 тис. шт/га. Норма висіву насіння: 25 кг/га. Попередник – соя. Гербіциди вносили в фазу 3-4 листочків кукурудзи. Повторність в досліді 3-х разова. Розміщення ділянок систематичне. Розмір облікової ділянки – 30 м².

Міжрядний обробіток, розпушення ґрунту в рядку, підгортання кукурудзи не проводили.

Характеристика гібридів

Кукурудза **ДКС 2787** (ФАО 190). Фірма «Монсанто». Ранньостиглий гібрид з кременистим типом зерна. Універсальне використання на зерно, крупу, силос. Добре адаптований до легких ґрунтів, Висока холодостійкість. Гібрид для різних типів технологій. Можна висівати при температурі ґрунту від 7 °С. Рекомендована густота на час збирання: 65000–70000 шт./га посушливі умови, 75000–85000 шт./га зона достатнього

зволоження. Можна вирощувати при традиційному і мінімальному обробітку ґрунту. Швидко звільняє поле.

Таблиця 2.4

Схема дослідів	
А: гібрид	В: стимулятор росту + мікродобрива
ДКС 2787	Контроль (без обробки)
	Агростимулін, 15 мл/т
	ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га
	Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га
ДКС 3705	Контроль (без обробки)
	Агростимулін, 15 мл/т
	ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га
	Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га

Таблиця 2.5

Характеристика досліджуваних гібридів

п/п	Гібрид	Група ФАО	Тривалість вегетаційного періоду, днів
1.	ДКС 2787	190	104-110
2.	ДКС 3705	300	115-200

Добре адаптований під легкі ґрунти. Можливе використання на силос. Збирання в оптимальні терміни.

Кукурудза **ДКС 3705** (ФАО 300). Виробник: Монсанто. Стабільний середньостиглий гібрид кукурудзи (ФАО 300), що призначено для раннього посіву. Має високу толерантність до стресів, зокрема до зниження температури навесні та за показниками раннього росту, є найкращим в своїй групі стиглості, що обумовлює можливість більш раннього посіву.

Незважаючи на потужне стебло, у порівнянні із аналогами за групою стиглості, потребує дотримання оптимальних термінів збирання. Середня урожайність зерна по Україні 109,74 ц/га. Морфологічні характеристики зерна: зубовидний тип; маса 1000 зерен 300...360 г.

Характеристика препаратів

Агростимулін – комплекс регуляторів росту природного походження і синтетичних фітогормонів. Прозорий, безбарвний водно-спиртовий розчин. Підвищує урожай, покращує якість продукції, збільшує стійкість рослин до вилягання, хвороб, стресових чинників. Рекомендується для застосування на зернових, зернобобових культурах, багаторічних бобових трав. Випробування передбачалось вивчення одноразової обробки насіння кукурудзи Агростимулін у дозі 15 мл/т та ЯраВіта Цинтрак 700 дозі 1 л/га у фазу 3-8 листка кукурудзи.

ЯраВіта Грамітрел – це збалансована комбінація основних мікроелементів для зернових культур.

Склад: Азот 3,9%; Магній MgO 15,2%; Мідь Cu 3,0%; Марганець 9,1%. Цинк 4,9%. Норма застосування – 2 л/га. Обприскування проводиться у фазу 4-8 листка кукурудзи.

Переваги: швидко і легко розчиняється та змішується в резервуарі обприскувача без необхідності будь-якого попереднього змішування; дуже безпечний препарат, який показав відмінні результати польових випробувань за рахунок ефекту пролонгованого живлення і є безпечним для культур; можна застосовувати спільно з багатьма агрохімікатами, дозволяючи легко інтегрувати продукт в програми захисту рослин і позбавитися необхідності у проведенні окремих обприскувань, тим самим заощадивши час і гроші. Густина продукту – 1,65 г/л.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ефективність стимуляторів росту та мікродобрив на посівах кукурудзи на зерно

Нині перспективним напрямом у землеробстві є стратегія оптимізації живлення рослин з урахуванням етапів органогенезу. На думку багатьох вітчизняних вчених, важливим чинником сучасної технології вирощування й одержання високих врожаїв зерна кукурудзи є не тільки використання для сівби високоякісного гібридного насіння, але й сучасних стимуляторів росту та мікродобрив. Позакореневе підживлення, як більш технологічний прийом при вирощуванні кукурудзи, зумовлює підвищення коефіцієнта використання поживних елементів з добрив і ґрунту, тому обсяги внесення добрив можна зменшити [27, 69].

Світовий досвід та практика останніх років показують, що найбільш надійний шлях отримання високого та стабільного врожаю кукурудзи пов'язаний з використанням сучасних інтенсивних технологій. Їх ефективне використання базується насамперед на чотирьох основних ознаках: висока агротехніка, науково-обґрунтований добір сучасних гібридів, високоякісне насіння, рівень матеріально-технічного забезпечення господарства.

Одним із визнаних критеріїв одержання високих урожаїв кукурудзи при дотриманні і чіткому та своєчасному виконанні регламенту технологічних схем є підбір гібридів, які здатні рости в даних умовах. Більше того, в умовах одного господарства поля відрізняються за родючістю ґрунтів, попередниками, вологозабезпеченістю. Тому слід використовувати декілька гібридів із різними характеристиками ФАО, типу зерна, чутливістю до добрив, стійкістю до хвороб і густоти стояння тощо. Слід також не забувати, що навіть у зонах, де можна використовувати гібриди з більшим показником ФАО, рекомендується мати підбір із різними строками дозрівання. Це

зменшить ризики від природних катаклізмів (наприклад, прохолодне літо), дасть змогу оптимізувати строки посіву та збирання.

На даний час в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур в тому числі і кукурудзи використовують стимулятори росту. Регулятори росту рослин активізують біологічні процеси рослинних організмів та посилюють проникність міжклітинних мембран. Це сприяє повнішому розкриттю їхнього біологічного потенціалу врожайності. Регулятори росту підвищують стійкість рослин до ураженості хворобами і шкідниками. При використанні їх для передпосівної обробки насіння знижується токсична дія протруйників на рослини, при цьому не зменшується їх захисний ефект.

Фенологічні фази – це явища росту і розвитку рослини та її окремих органів, які регулярно і закономірно повторюються. Фенологічні спостереження за рослинами кукурудзи допомагають визначити найсприятливіший час для проведення сезонних сільськогосподарських робіт, а також мають важливе значення при обранні типу гібриду для окремого господарства і технологій вирощування. Фенологія також вивчає, які саме зміни відбуваються в розвитку рослин під впливом середовища та допомагає з'ясувати як і чому відбуваються розмноження тих чи інших шкідників і збудників хвороб.

Фенологічні фази розвитку кукурудзи відповідають 12 етапам органогенезу. За тривалістю вегетаційного періоду гібриди кукурудзи поділяються на сім груп. Тривалість вегетаційного періоду істотно впливає на прояв таких морфологічних ознак, як висота рослин, висота прикріплення початку, кількість качанів на 100 рослинах [38].

Аналіз результатів дослідів з вивчення тривалості періоду «сівба-сходи» різних гібридів була різною. Відомо, що даний період залежить від температурного режиму ґрунту, від запасів продуктивної вологи в посівному шарі, а в нашому випадку і від обробки насіння кукурудзи стимулятором росту Агростимулін. Так, на варіантах де насіння не оброблялось, період

«сівба-сходи» тривав 11-12 днів, а на ділянках де насіння кукурудзи оброблялось стимулятором росту цей період тривав 10-11 днів. Відповідно на даних варіантах була краща польова схожість насіння кукурудзи і становила 97,2%, тоді як на ділянках без обробки стимулятором росту даний показник становив 94,5% (Табл.3.1.).

Таблиця 3.1

Вплив стимуляторів росту на тривалість появи сходів та польової схожості насіння кукурудзи середнє (2019-2020р.р.)

Варіанти досліджу	Тривалість періоду «сівба-сходи», днів	+/- до контролю	Польова схожість, %	+/- до контролю
ДКС 2787				
Контроль (без обробки)	11	-	94,5	-
Агростимулін, 15 мл/т	10	- 1	97,2	+ 2,7
ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	11	-	94,5	-
Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	10	-1	97,2	+ 2,7
ДКС 3705				
Контроль (без обробки)	12	-	94,5	-
Агростимулін, 15 мл/т	11	- 1	97,2	+ 2,7
ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	12	-	94,5	-
Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	11	-1	97,2	+ 2,7

На сьогодні Україна має значний дефіцит мікроелементів в ґрунті, оскільки, протягом останніх років, агрономи дотримують інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, а надходження мікроелементів в ґрунт значно знижено за рахунок істотного зниження

поголів'я ВРХ. Нестача мікроелементів у ґрунті зумовлює зниження врожаю, його якості, пошкодження рослин шкідниками та ураження хворобами [27, 45].

Проведення позакорневих підживлень є ефективним способом удобрення сільськогосподарських культур в тому числі і кукурудзи. Слід зазначити, що такий спосіб живлення рослин відомий давно, але поширення набув в останні роки. Особливо ефективним є листкове (позакореневе) внесення мікроелементів. Ефективність листового застосування мікроелементів у багато разів вища порівняно із внесенням у ґрунт.

На ефективність засвоєння мікроелементів особливо впливає форма, у якій вони знаходяться. Так, загальновідомо, що найбільш ефективною є хелатна, тобто органічна, форма, у якій мікроелемент (переважно метал) знаходиться у зв'язку хелатуючим агентом (переважно органічною кислотою). Ефективність хелатів при позакореновому живленні, за різними дослідженнями, у 5-10 разів краща порівняно з сольовими формами. Незважаючи на невелику кількість споживання рослинами мікроелементів, вони відіграють не менш суттєву роль у формуванні врожаю, ніж мікроелементи. Нестача будь-якого елемента може бути лімітуючим фактором. Відомо, що коефіцієнт використання поживних речовин з ґрунту є невисоким: для азотних та калійних добрив він становить від 30 до 60%, для фосфорних на різних ґрунтах – від 15 до 40%, а що стосується мікроелементів – менше ніж 1% від рухомих форм мікроелементів у ґрунті. Ці факти дають змогу зробити певні висновки щодо ефективної організації підживлення рослин.

Навіть при достатній кількості мікроелементів у ґрунті рослини далеко не завжди можуть засвоювати їх. Фактично будь-які погодні та ґрунтово-кліматичні умови значно впливають на доступність мікроелементів для рослин. При надходженні на листову поверхню мікроелементи легко проникають у рослини, добре засвоюються, дають швидкий ефект. При листовому живленні макро та мікроелементи безпосередньо включаються в

синтез органічних речовин у листках або переносяться в інші органи рослин і використовуються у метаболізмі. Позакореневе живлення, при якому поживні елементи в рухомих формах надходять у рослини, зазвичай набагато ефективніше, ніж внесення добрив у ґрунт. Своєчасне позакореневе підживлення дає можливість забезпечити рослини макро- та мікроелементами в критичні фази розвитку, коли вони їх найбільше потребують, зменшити прояви стресу за дії несприятливих чинників довкілля, запобігти розвитку хвороб через нестачу тих або інших елементів, створити оптимальні умови для росту і розвитку рослин.

Особливо великого значення позакореневе підживлення посівів кукурудзи набуває в умовах посушливого року, коли за нестачі ґрунтової вологи надходження елементів живлення через корені в надземну частину рослини суттєво порушується. За стресових умов вирощування польових культур мікроелементи сприяють підвищенню вмісту зв'язаної води в рослинних тканинах і їх здатності утримувати воду, посилюють фотосинтез і окисно-відновні процеси, стабілізують інші фізіологічні процеси, що в кінцевому результаті збільшує продуктивність рослин. Забезпечення рослин кукурудзи відповідними мікроелементами навіть в умовах дії несприятливих факторів гарантує одержання стабільних високих урожаїв [3, 8, 22].

Однією з головних ознак, що визначає ріст і розвиток рослин, є висота, тому відомості про темпи росту і розвитку рослин кукурудзи в онтогенезі дають можливість своєчасно вплинути на процес формування високої продуктивності культури. У роки проведення дослідження окремі періоди інтенсивного наростання вегетативної маси характеризувались значним дефіцитом опадів на фоні достатньо високих середньодобових температур, що, імовірно, мало суттєвий вплив на формування площі листової поверхні, висоти рослин. Однак проведені нами експериментальні дослідження свідчать, що вищезгадані показники певною мірою залежать також і від досліджуваних чинників, а саме – способів допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин.

Слід відзначити, що ростові процеси всіх органів – висоти рослин залежать від кліматичних умов. Так, показники ранньостиглого гібриду ДКС 2787 такі, висота рослин на контрольних ділянках в середньому за два роки досліджень рівнялась 188 см, на ділянках де використовувались регулятор росту і позакореневе підживлення висота рослин кукурудзи становила 210 см, що більше на 22 см ніж на контрольних ділянках. Показники гібриду ДКС 3705 дещо відрізнялися від ранньостиглого гібриду. Так, висота рослин в середньому за два роки на контрольних ділянках була більша на 7 см, ніж гібриду ДКС 2787 (Табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив стимуляторів росту та позакореневих підживлень на висоту
рослин кукурудзи

Варіанти дослідю	Висота рослин, см			+/- до контролю
	2019 р.	2020 р.	середнє	
ДКС 2787				
Контроль (без обробки)	195	180	188	-
Агростимулін, 15 мл/т	208	186	197	+ 9
ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	210	187	199	+ 11
Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	218	201	210	+ 22
ДКС 3705				
Контроль (без обробки)	205	184	195	-
Агростимулін, 15 мл/т	212	193	203	+ 8
ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	215	195	205	+ 10
Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	221	207	214	+ 19

Активний приріст кукурудзи спостерігався майже до фази цвітіння, після завершення якої інтенсивні ростові процеси суттєво уповільнюються, і як правило, майже припиняються. Найбільшою висотою (195-214 см) характеризувався гібрид кукурудзи ДКС 3705. Завдяки сприятливим умовам вологозабезпечення, відзначалися рослини кукурудзи у фазі викидання волоті. Загальна тенденція щодо ростової реакції кукурудзи на види препаратів полягає в тому, що кожний елемент системи живлення рослин створює інтегровані умови для прискорення лінійного приросту рослин.

Погодні умови 2020 року значно відрізнялись від 2019 року. Неприятливі дні із зниженими температурами атмосфери, холодними вітрами весною, мінімальною кількістю вологи негативно вплинули на ріст та розвиток рослин кукурудзи. Так, висота рослин кукурудзи на період збирання гібриду кукурудзи ДКС 2787 була на контрольних ділянках на рівні 180 см. На ділянках де застосовувались стимулятори росту і мікродобрива висота рослин кукурудзи була в межах 186-201 см, що менше ніж у 2019 році (Див. табл. 3.1).

Таким чином, найкращі умови для формування зернової продуктивності кукурудзи склалися при обробці насіння перед посівом стимулятором росту Агростимулін в нормі витрати 15 мл/т та позакореневого внесення мікродобрив ЯраВіта Грамітрел, в нормі використання – 2,0 л/га.

3.2. Вплив стимуляторів росту та позакорневих підживлень на площу листової поверхні кукурудзи

Формування високого рослин кукурудзи є результатом фотосинтезу, у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалістю активної діяльності

листя. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю.

Дослідженнями встановлено, що наростання листкової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежало від погодних умов та норм мінеральних добрив. Листкова поверхня збільшувалася з ростом і розвитком рослин і максимальних величин досягала до фази цвітіння з подальшим незначним зменшенням площі листкового апарату у наступні періоди вегетації. Зазначена залежність чітко простежується при обробці насіння стимулятором росту Агростимулін та позакореневим обприскуванням рослин кукурудзи у фазу 6-8 листків мікродобривом ЯраВіта Грамітрел в нормі витрати 2,0 л/га.

Площа листкової поверхні, має особливе значення для формування врожаю зерна кукурудзи, адже 95% маси рослин кукурудзи є результатом накопичення вуглеводів за рахунок процесу фотосинтезу. Мінімальна площа листкової поверхні однієї рослини у фазі цвітіння волотей була відмічена на контрольних ділянках, де препарати під час вирощування кукурудзи не вносились. Так у середньораннього гібриду кукурудзи ДКС 2787 – 0,3105 м²/на рослину, у гібриду ДКС 3705 – 0,332 м²/на рослину. При обробці насіння кукурудзи стимулятором росту даний показник в середньому за два роки досліджень у гібриду ДКС 2787 збільшився на 0,096 м²/на рослину в порівнянні з контрольними ділянками.

Найбільші показники площі листкової поверхні були відмічені на ділянках де крім обробки стимулятором росту рослин насіння кукурудзи вносились позакоренево у фазу 6-8 листочків кукурудзи мікродобриво ЯраВіта Грамітрел, в нормі використання 2,0 л/га. Так, площа листкової поверхні гібриду кукурудзи ДКС 3705 становила 0,440 м²/на рослину, що більше ніж на контрольних ділянках на 0,108 м²/на рослину. Відповідно площа листкової поверхні гібриду ДКС 2787 в середньому за два роки була на рівні 0,4165 м²/на рослину, що більше за контрольні ділянки на 0,106 м²/на рослину (Табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вплив стимуляторів росту та позакореневих підживлень
на площу листової поверхні кукурудзи

Варіанти дослідів	Площа листової поверхні, м ² /на рослину			± до контролю
	2019 р.	2020 р.	середнє	
ДКС 2787				
Контроль (без обробки)	0,320	0,301	0,3105	-
Агростимулін, 15 мл/т	0,412	0,383	0,3975	+ 0,087
ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	0,417	0,396	0,4065	+ 0,096
Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	0,426	0,407	0,4165	+ 0,106
ДКС 3705				
Контроль (без обробки)	0,343	0,321	0,332	-
Агростимулін, 15 мл/т	0,421	0,380	0,401	+ 0,069
ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	0,440	0,401	0,421	+ 0,089
Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	0,463	0,417	0,440	+ 0,108

За результатами проведених досліджень виявлено суттєве збільшення площі листової поверхні по групах стиглості гібридів кукурудзи за впливу стимуляторів росту та позакореневих внесень мікродобрив порівняно з варіантами без їх застосування. Позитивна дія стимуляторів росту та мікроелементів на рослини кукурудзи зумовлена тим, що вони приймають безпосередню участь в усіх процесах росту та розвитку рослин кукурудзи. Під впливом мікроелементів в листках збільшується склад хлорофілу, покращується фотосинтез, підвищується асимілююча дія рослини. Фізіологічний ефект від використання мікродобрив полягає в покращенні процесів життєдіяльності, а саме у кращому поглинанні поживних речовин,

посиленні процесів фотосинтезу, що сприяє підвищенню врожайності зерна кукурудзи та дає можливість рослині максимально використати свій генетичний потенціал.

Сьогодні сучасне сільськогосподарське виробництво спрямоване на отримання максимальних обсягів сільськогосподарської продукції в агроєкосистемах, продуктивність яких залежить як від освоєння природно-ресурсного потенціалу, так і від рівня технічного озброєння: застосування добрив і засобів захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, проведення меліоративних робіт, впровадження нових сортів та інших заходів, спрямованих на захист та відтворення земельних ресурсів [61].

Регулятори росту та мікроелементи стимулюють наростання листкового апарату, підсилюють біосинтез хлорофілів і формування хлоропластів, беруть участь в процесах транспорту фотоасимілянтів, безпосередньо впливають на інтенсивність фотосинтезу тощо [7, 11].

Висока продуктивність сільськогосподарських культур в значній мірі залежить від інтенсивності процесів фотосинтезу, синтезу і транспорту метаболітів. Тому підвищити реалізацію потенціалу рослин можна за рахунок активізації цих процесів.

Ріст і розвиток в рослині, це два явища. Ріст може бути швидкий, розвиток малий. На ріст і розвиток впливають зовнішнє середовище і внутрішні органи рослини. Ріст рослини є необоротним і назад не повертається. Розвиток – це шлях якісних змін, який проводить рослина від проростання до утворення нових плодів і насіння. Для росту рослини потрібно мінімальну температуру від 0° до +10°, оптимальну від 25° до 30°C, максимальну 35-40°C.

Посів проводився коли ґрунт прогрівся на глибину посіву (близько 6 см.) до 8...10 °C. Правильне розташування рослин у рядку забезпечує оптимальну густоту кожного гібрида з формуванням одного повноцінного качана на кожній рослині. Одна зі спеціальних особливостей гібридів ДКС «Монсанто» це швидка вологовіддача зерна кукурудзи. Така агротехніка дає

можливість вирощувати гібриди за більшої густоти і, як наслідок отримувати більший урожай.

Як видно з даних таблиці 3.4, тривалість вегетації відрізняється по роках та в середньому за два роки вона тривала в ранньостиглого гібриду ДКС 2787 106-110 днів. Тривалість вегетації гібриду ДКС 3705 в середньому за два роки тривала 116-133 днів. Слід відмітити, що на ділянках де були застосовані стимулятори росту і позакореневе підживлення вегетація рослин гібридів була довша, і в порівнянні з контрольними ділянками тривала на 4-17 дні довше, ніж на контрольних ділянках.

Таким чином, вегетаційний період різних гібридів кукурудзи відрізнявся, як по рокам так і загалом.

Таблиця 3.4

Тривалість вегетаційного періоду кукурудзи

Варіанти дослідів	Тривалість вегетації, днів			+/- до контролю
	2019 р.	2020 р.	середнє	
ДКС 2787				
Контроль (без обробки)	106	105	106	-
Агростимулін, 15 мл/т	108	106	107	+ 1
ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	109	107	108	+ 2
Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	110	109	110	+ 4
ДКС 3705				
Контроль (без обробки)	116	115	116	-
Агростимулін, 15 мл/т	120	118	119	+ 3
ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	125	124	125	+ 9
Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	136	130	133	+ 17

Насамперед, це пов'язано з генетичними особливостями різних гібридів кукурудзи та ґрунтово-кліматичними умовами, зокрема температури повітря та кількості опадів.

3.3. Зернова продуктивність рослин кукурудзи залежно від технологічних заходів

Урожайність зерна – це інтегральний показник, який відображає загальну стійкість до негативно-го впливу абіотичних, біотичних та антропо-генних факторів. Значний розрив між потенційною і фактичною урожайністю зерна зумовлює необхідність інтенсифікації подальшого розвитку теорії і практики селекційного процесу на адаптивність й більш повну оцінку вихідного матеріалу і тесткросів, одержаних на їхній основі в різних екологічних умовах [16].

Продуктивність є основним результативним показником наукового досліджу. Він є наслідком різнобічного впливу на вид продукційного процесу різних агротехнічних прийомів і факторів. Взаємозв'язок між основними групами факторів й визначає рівень урожайності, а відповідно і продуктивність тієї чи іншої с.- г. культури.

Урожайність – це результат складної взаємодії рослин відповідно з їх генетичним потенціалом та комплексом факторів навколишнього середовища. Дія комплексу умов росту та розвитку на рослини проявляються в зміні параметрів елементів їх продуктивності. За визначенням основні чинники, за які відбувається конкуренція між рослинами – це вода, мінеральні речовини, CO₂ і ФАР. Тому, щоб сформувати високопродуктивні посіви необхідно мати відповідну оптичну і геометричну компактність і структуру агроценозу.

В результаті обліку ділянок посівів гібридів кукурудзи відмічено, що на контрольних ділянках без застосування стимуляторів росту та позакореневого застосування мікроелементів урожайність зерна кукурудзи гібриду ДКС 2787 фірми «Монсанто» в середньому за два роки становила

5,46 т/га, тоді як урожайність гібриду кукурудзи ДКС 3705 відповідно 6,84 т/га, що більше на 1,38 т/га. На ділянках, де застосовували стимулятор росту перед посівом насіння кукурудзи та в період вегетації обприскування здійснювали мікроелементами ЯраВіта Грамітрел в нормі витрати 2,0 л/га рівень урожайності насіння гібридів кукурудзи було значно вищим в порівнянні з контрольними ділянками. Так, на ділянках гібриду кукурудзи ДКС 2787 рівень урожайності збільшився на 1,54 т/га і становив в середньому за два роки 7,00 т/га (Табл. 3.5)

Таблиця 3.5

Зернова продуктивність гібридів кукурудзи, т/га
середнє (2019-2020р.р.)

Варіанти досліду	Роки досліджень			± до контролю
	2019	2020	середнє	
ДКС 2787				
Контроль (без обробки)	7,02	3,90	5,46	-
Агростимулін, 15 мл/т	8,43	4,46	6,45	+ 0,99
ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	8,55	4,58	6,57	+ 1,11
Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	9,14	4,85	7,00	+ 1,54
НІР ₀₅	1,23	1,22		
ДКС 3705				
Контроль (без обробки)	9,27	4,41	6,84	-
Агростимулін, 15 мл/т	9,74	5,13	7,44	+ 0,60
ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	10,2	5,48	7,84	+ 1,00
Агростимулін, 15 мл/т + ЯраВіта Грамітрел, 2 л/га	11,27	6,05	8,66	+1,82
НІР ₀₅	1,22	1,21		

На ділянках де був гібрид кукурудзи ДКС 3705 рівень урожайності насіння в середньому за два роки досліджень був на рівні 6,84 т/га, що більше на 1,66 т/га ніж гібриду кукурудзи ДКС 3705 (Див. табл. 3.5)

Таким чином, посів гібридів кукурудзи іноземних фірм та застосування стимуляторів росту та позакорневих підживлень є досить вигідним технологічним заходом, який сприяє кращому росту і розвитку рослин гібридів кукурудзи а в кінцевому результаті дає високий рівень зернової продуктивності гібридів кукурудзи.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Підвищення конкурентоздатності сільськогосподарської галузі в Україні може відбуватися завдяки поліпшенню економічної ефективності самого виробництва, а одним із головних факторів успіху товаровиробника є постійне підвищення рівня конкурентоспроможності виробленої продукції. Умови сьогодення запроваджують сформуванню такої економічної політики, яка б сприяла забезпеченню конкурентного економічного росту. Адже, за умов конкурентної боротьби існує потреба постійного вдосконалення і підвищення ефективності виробництва продукції, що є основою економічного розвитку. Крім підвищення ефективності технологічних процесів вирощування рослин потребує аналізу їх як системи [32, 47].

Важливим питанням вирощування сільськогосподарських культур залишається не тільки рівень їх продуктивності, а й економічні аспекти технології вирощування. Адже власне ефективність та окупність врожаєм застосовуваних технологічних заходів дозволяє в повній мірі оцінити безбитковість технології вирощування в цілому та рекомендувати її для поширення у виробництво [54]. Відмінною рисою сучасних агротехнологій порівняно з попередніми є їх спрямованість не на одержання максимального врожаю будь-якою ціною, а на досягнення кращих економічних результатів виробництва за його екологічної безпеки. У зв'язку з цим великого значення надається ресурсозберігаючим технологіям вирощування з оптимальною окупністю витрат [32, 67].

Вирішити проблему постійно зростаючих потреб людства в продуктах харчування, а тваринництва у високоякісних кормах можливо шляхом розширення виробництва високоенергетичних зернових і зернобобових культур. До найбільш урожайних культур належить кукурудза. За врожайністю, поживністю, а також собівартістю та іншими економічними показниками вона значно переважає інші зернові культури. В її виробництві

зацікавлені багато галузей, особливо харчова, переробна, медична, мікробіологічна, пивоварна, та паливно-енергетичний сектор нашої держави. Зерно кукурудзи є незамінним високоенергетичним кормом у раціонах тварин, особливо птиці та свинопоголів'я [4].

Показники економічної ефективності та урожайності гібридів кукурудзи істотно залежать від групи стиглості та біологічних особливостей певного гібрида, найкращими варіантами за урожайністю та рівнем рентабельності виявилися варіанти із застосуванням мікродобрива Еколист Моно Цинк (92,2-147,4%) у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи [41].

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва, означає одержання максимальної кількості продукції з 1га земельної площі, при найменших затратах праці і коштів на виробництво одиниці продукції. Пошук шляхів підвищення урожайності сільськогосподарських культур в даний час має бути спрямований на виявлення окремих елементів технології вирощування, які б не потребували додаткових затрат. Щоб виявити кращі із способів підвищення продуктивності культури перед впровадженням його у виробництво, необхідно провести його економічну оцінку [25, 63].

Забезпечення високої економічної ефективності зернового виробництва можна досягти на основі використання сукупних факторів, серед яких важливими є впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Під інтенсивною технологією вирощування сільськогосподарських культур розуміють систему науково обґрунтованих взаємопов'язаних способів, механізованих технологічних операцій і прийомів, що перебувають у тісному зв'язку з фізіологічними особливостями розвитку рослин відповідно до біологічних фаз їх розвитку і росту. Основу її складає поточне виконання всіх робіт невисокому рівні у суворо визначені строки: вирощування високоякісних сортів і гібридів інтенсивного типу, правильне розміщення культур у сівозмінах з урахуванням попередника і стану ділянки, підготовка насіння до сівби (калібрування, прогрівання, протравлювання,

інокуляція), визначення оптимальної норми висіву з урахуванням абсолютної ваги насіння і господарської придатності, забезпечення найбільш рівномірного розподілу насіння по поверхні ґрунту, використання засобів захисту рослин та ін.

Серед зернових та кормових культур кукурудза займає важливе місце в сівоzmінах господарств. Високі поживні якості зерна і силосної маси дозволяють господарствам забезпечувати тваринництво високоякісними кормами. Тому визначення економічної ефективності даної культури є досить актуальним питанням. Ефективність виробництва як економічна категорія відображає дію об'єктивних економічних законів, яка виявляється в результативності виробництва.

На сучасному етапі розвитку сільського господарства ставиться завдання впровадження у виробництво прогресивних ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, які б забезпечували при мінімальних затратах енергоресурсів високу їх прибутковість і низьку собівартість.

Собівартість продукції – являє собою грошовий вираз витрат праці і матеріальних ресурсів на виробництво продукції її визначають шляхом діленням загальної суми витрат на вирощування продукції на кількість одержаної продукції.

Прибуток – це частина доходу, що залишається товариству (власнику) одержаний господарством при вирощуванні с.-г. культур визначають як різницю між сумою грошових надходжень за продукцію та її повною собівартістю, яка включає крім витрат на виробництво продукції і витрат, пов'язаних з її реалізацією.

Фінансові результати діяльності господарств характеризуються сумою отриманого прибутку та рівнем рентабельності.

Рівень рентабельності – це відношення прибутку (умовно-чистого) до суми матеріальних і трудових витрат на виробництво продукції та визначають за формулою:

$$Pp = П : ВЗ * 100 \%, \text{ де}$$

П – сума прибутку (умовно- чистий прибуток), грн;

ВЗ – виробничі витрати на вирощування, грн.

При розрахунку економічної ефективності вирощування різних гібридів кукурудзи ми використовували ціни на насіння, зерно, добрива, оплату праці, засоби захисту рослин від бур'янів та хвороб та ін. використовували прайси виробника (2019-2020 рр.) (Табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність використання стимуляторів росту та мікродобрив при вирощуванні гібриду кукурудзи ДКС 3705, середнє (2019-2020 р.р.)

Показники	Варіанти			
	1к	2	3	4
Урожайність, т	6,84	7,44	7,84	8,66
Приріст урожайності, т	-	0,60	1,00	1,82
Ціна реалізації, грн./т.	5000	5000	5000	5000
Вартість валової продукції, грн.	34200	37200	39200	43300
Вартість приросту урожаю, грн.	-	3000	5000	9100
Виробничі затрати, грн.	15000	15200	15200	15400
Собівартість 1 т. насіння, грн.	2193	2043	1939	1778
Умовно чистий прибуток, грн.	19200	22000	24000	27900
Рівень рентабельності, %	128	145	158	181

Проведеними дослідженнями встановлено, що посів гібридів кукурудзи іноземних компаній, та застосування технологічних заходів, такий як обробка перед посівом кукурудзи стимулятором росту, та позакореневе внесення мікродобрив є досить прибутковим.

Так, на контрольних ділянках де висівався гібрид ДКС 3705 фірми «Монсанто» умовно чистий прибуток становив 19200 гр, рівень

рентабельності 128 %. В результаті застосування стимуляторів росту для обробки насіння кукурудзи перед посівом та позакореневого внесення мікродобрих рівень урожайності насіння гібридів кукурудзи в порівнянні з контрольними ділянками зріс на 1,82 т/га. При цьому, умовно чистий прибуток вирощування гібриду кукурудзи становив 27900 грн, а рівень рентабельності 181%.

ВИСНОВКИ

1. На контрольних ділянках, без обробки препаратами, період «сівба-сходи» тривав 11-12 днів, а на ділянках де насіння кукурудзи оброблялось стимулятором росту цей період тривав 10-11 днів. Відповідно на даних варіантах була краща польова схожість насіння кукурудзи і становила 97,2%, тоді як на ділянках без обробки стимулятором росту даний показник становив 94,5%.

2. Висота рослин кукурудзи на період збирання гібриду кукурудзи ДКС 2787 була на контрольних ділянках на рівні 180 см. На ділянках де застосовувались стимулятори росту і мікродобрива висота рослин кукурудзи була в межах 186-201 см, що менше ніж у 2019 році.

3. Найбільші показники площі листкової поверхні були відмічені на ділянках де крім обробки стимулятором росту рослин насіння кукурудзи вносились позакоренево у фазу 6-8 листочків кукурудзи мікродобриво ЯраВіта Грамітрел, в нормі використання 2,0 л/га. Так, площа листкової поверхні гібриду кукурудзи ДКС 3705 становила 0,440 м²/на рослину, що більше ніж на контрольних ділянках на 0,108 м²/на рослину. Відповідно площа листкової поверхні гібриду ДКС 2787 в середньому за два роки була на рівні 0,4165 м²/на рослину, що більше за контрольні ділянки на 0,106 м²/на рослину.

4. Тривалість вегетації відрізняється по роках та в середньому за два роки вона тривала в ранньостиглого гібриду ДКС 2787 106-110 днів. Тривалість вегетації гібриду ДКС 3705 в середньому за два роки тривала 116-133 днів. Слід відмітити, що на ділянках де були застосовані стимулятори росту і позакореневе підживлення вегетація рослин гібридів була довша, і в порівнянні з контрольними ділянками тривала на 4-17 дні довше, ніж на контрольних ділянках.

5. На ділянках де висівався гібрид кукурудзи ДКС 2787 рівень урожайності збільшився на 1,54 т/га і становив в середньому за два роки 7,00

т/га. На ділянках де висівався гібрид кукурудзи ДКС 3705 рівень урожайності насіння в середньому за два роки досліджень був на рівні 6,84 т/га, що більше на 1,66 т/га ніж гібриду кукурудзи ДКС 3705.

6. В результаті застосування стимуляторів росту для обробки насіння кукурудзи перед посівом та позакореневого внесення мікродобрив рівень урожайності насіння гібридів кукурудзи в порівнянні з контрольними ділянками зріс на 1,82 т/га. При цьому, умовно чистий прибуток вирощування гібриду кукурудзи становив 27900 грн, а рівень рентабельності 181%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Пріоритетним напрямком для вирощування кукурудзи на зерно являється впровадження в господарствах Вінницької області гібридів іноземних компаній, зокрема гібридів кукурудзи ДКС 2787 та ДКС 3705 які характеризуються високою врожайністю, швидкістю дозрівання та доброю вологовіддачею.

Для підвищення урожайності даних гібридів в технологіях їх вирощування рекомендується перед посівом обробляти насіння стимулятором росту Агростимулін в нормі витрати 15 мл/т, а в період вегетації проводити позакореневе підживлення у фазу 6-8 листків кукурудзи препаратом ЯраВіта Грамітрел у нормі витрати 2,0 л/га. Завдяки чому можна отримати урожайності насіння на рівні 7,00-8,66 т/га, при цьому, умовно чистий прибуток вирощування гібриду кукурудзи ДКС 3705 становив 27900 грн, а рівень рентабельності 181%.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анішин Л. В Україні передбачається підвищення урожайності і валових зборів кукурудзи. Пропозиція. 2008. №8. С. 56-59.
2. Анішин Л. В. Чого очікувати від посівів качанистої цього року. Пропозиція. 2009. №7. С.46–48.
3. Андрієнко А., Дергачов Д., Кузьмич В., Токар Б. Стресові фактори для кукурудзи та мінімізація їх впливу. Пропозиція. 2017. № 3. С. 95–97.
4. Артеменко С. Ф., Ковтун О. В. Продуктивність та ефективність вирощування зернових і зернобобових культур в сівозмінах короткої ротації. Зернові культури. Том 2. № 1. 2018. С. 180–193.
5. Атаманюк Ю. А. Головка Є. А. Биотехнологические основы альтернативного земледелия в Украине. Вісник аграрних наук. 1994. № 1. С. 80-87.
6. Багатченко В. В. Вихід високоякісного насіння кукурудзи в залежності від густоти стояння рослин. Збірник наукових праць НУБіП. Рослинництво та ґрунтознавство. 2018. № 294. С.1 03-109.
7. Величко Л. Н. Вплив передпосівної обробки насіння біостимуляторами росту на окремі фізіологічні процеси і урожайність сої. Біологічні науки і проблеми рослинництва. Зб. Наук. праць. Уманський ДАУ. 2003. С. 54-57.
8. Вожегова Р. А. Лавриненко Ю. О., Гож О. А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від стимуляторів росту та мікродобрив в умовах зрошення. Вісн. аграр. науки. 2016. № 7. С. 17– 21.
9. Вожегова Р. А., Сергєєв Л. А. Оптимізація систем удобрення та захисту рослин для підвищення насінневої продуктивності пшениці озимої в

умовах півдня України. Таврійський науковий вісник: науковий збірник. Херсон. Грінь Д. С. 2018. Вип. 100. С. 101–111.

10. Гаврилюк М. М., Чайка В. Г. Функціонування насінництва: науково-організаційні заходи. Насінництво. 2011. №9. С.1-4.

11. Грицаєнко З. М. Вплив гербіциду Тітус 25 і регулятора росту зеастимулін при різних способах застосування на фотосинтетичні процеси кукурудзи. Зб. наук. праць. Уманський ДАУ. 2011. С. 62-65.

12. Грицаєнко З. М. Новітні хелати. Мікроелементний комплекс «Аватор». Агроном. 2013. №2. С. 48-49.

13. Гуляк Н. В. Токсикація рослин кукурудзи. Ефективність застосування інсектицидів проти дротяників. Карантин і захист рослин. 2010. №2. С. 9-10.

14. Грабовський М. Б. Продуктивність кукурудзи на силос та вихід біогазу залежно від заходів контролювання чисельності бур'янів. Зернові культури. 2017. Том 1. №2. С. 269–278.

15. Гур'єв Б. П., Гур'єва І. А. Селекція кукурудзи на скоростиглість. М. Агропромиздат. 1988. 173 с.

16. Дзюбецький Б. В., Абельмасов О. В. Характеристика тест кросів ранньостиглих ліній кукурудзи плазми аиодентів в умовах Північної зони степу України. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ. 2018. Том 2. №1. С. 5-13.

17. Доспехов Б. А. Методика польового досвіду з засадами статистичної обробки результатів досліджень. М. Агропромиздат, 1985. 351 с.

18. Евтушенко Г. О., Хворостян В. М., Маслійов Е. С. Вплив термінів, способів та глибини внесення гербіцидів на засміченість посівів і врожай кукурудзи в умовах Луганської області. Таврійський науковий вісник. 2018. Вип. 104. С.115-122.

19. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. К. Аграрна освіта. 2001. 590 с.

20. Зінченко С. Концепт номер 2016. Агро- Перспектива. 2010. № 1. С. 9-10.
21. Каленська С.М., Таран В.Г., Данилів П.О. Коренева система гібридів кукурудзи на ранніх стадіях розвитку залежно від норм добрив та густоти стояння рослин в умовах Правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць НУБіП. Рослинництво та ґрунтознавство. 2017. № 269. С.10-17.
22. Капітанська О. Збалансоване живлення – запорука формування стресостійкості рослин. Пропозиція. 2017. № 3. С. 98–99.
23. Кирпа М. До цариці – по науці. Агро-Перспектива. 2010. №1. С. 54.
24. Коваленко А.М., Кіріяк Ю.П. Фотосинтетична діяльність насінницьких посівів пшениці озимої залежно від умов вирощування. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Зрошуване землеробство. 2018. Вип. № 70 С. 72-77.
25. Князюк О. В. Агроекологічне обґрунтування підвищення продуктивності ризику гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин, міжряд, строків та глибинних сівб. Білоцерківський державний аграрний університет. 2005. С. 66-74.
26. Коваленко О. А. Вплив елементів живлення на стресовий стан польових культур. Агроном. 2013. №2. С. 24-27.
27. Коваленко О., Полянчиков С., Ковбель А. Позакореневі обробки – важлива складова збалансованої системи живлення. Пропозиція. 2015. № 4. С. 64–65.
28. Колісник О. М. Стійкість самозапилених ліній кукурудзи на стійкість до *ustilagozeae* і *sphacelothecareilina*. Селекційно-генетична наука і освіта. 2016. № 2. С. 134–137.
29. Колісник Н. М., Тимофійчук Б. В. Біостимулятори – резерв підвищення врожайності і родючості ґрунтів: наук.-практ. зб. Посіб. укр. хлібороба. 2016. Т. 1. С. 251–253.

30. Красновський С. Рекомендації щодо строків сівби кукурудзи. *Агроном*. 2014. №1 (43). С. 138-140.
31. Красновський С. А., Жемойда В. Л. Комбінаційна здатність самозапилених ліній кукурудзи селекції на холодостійкість в умовах Правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць НУБіП. Рослинництво та ґрунтознавство*. 2015. №210. С. 312-218.
32. Кругляк Є. І., Музичка І. М., Фок О. В. Як отримати крупне зерно. *Насінництво*. 2011. № 6. С. 8-10.
33. Кутолей Д. Інновації від «Реакому». *Агроном*. 2014. №1 (43). С. 28-29.
34. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. *Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових*. Львів: НВФ “Українські технології”. 2006. 730 с.
35. Лівандовський А., Таганцова М. Оцінка кращих гібридів кукурудзи, придатних для поширення в Україні на 2009 рік. *Пропозиція*. 2009. №3. С. 50-51.
36. Моисейченко В.Ф. *Основи наукових досліджень агрономії*. М. Колос. 1996. 335 с.
37. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. Том 2. № 1. 2018. С. 101–108.
38. Муляр М. М. Агроекологічне та технологічне обґрунтування вирощування насіння гібридів кукурудзи в умовах Південного степу України. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Спец. вип. до 7-ї науково-практичної конференції «Сучасні проблеми збалансованого природокористування»*, листопад. 2012. С. 229 - 233.
39. Окрушко С. Є. Контроль чисельності бур'янів у посівах кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. №14. С.163-171.

40. Паламарчук В. Д. Вплив позакореневих підживлень на вміст хлорофілу у гібридів кукурудзи різних груп стиглості. збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2019. Вип 14. С. 43-53.

41. Паламарчук В. Д. Економічна оцінка гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень Сільське господарство та лісівництво. 2019. Вип. 12. С. 18-27.

42. Паламарчук В. Д., Паламарчук О. Д., Вовчанська І. В., та ін. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність зернової кукурудзи. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. 2012. Випуск 1 (57). С. 75-80.

43. Паламарчук В. Д., Телекало Н. В. Вплив розміру насіння та глибини висіву на компоненти структури врожаю кукурудзи. Болгарський журнал. Сільськогосподарські науки. 2018. 24 (№ 5). С. 783–790.

44. Пасічник Н. А., Степанко А. В. Калійне живлення рослин кукурудзи за різних систем застосування добрив. Збірник наукових праць НУБіП. Рослинництво та ґрунтознавство. 2016. №235. С.204-209.

45. Пащенко Я. В. Фоновий вміст мікроелементів в ґрунтах України. Харків. Інст. ґрунт. та агрохімії. 2003. С. 117.

46. Петрів І. М. та ін. Рекомендації з проведення весняно-польових робіт в агроформуваннях Одеської області у 2018 році. Селекційно-генетичний інститут. Національний центр насіннєзнавства та сортівивчення. 2018. 33 с.

47. Петриченко В. Ф., та ін. Ефективність системи землеробства No-tilly правобережному Лісостепу України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Ін-т кормів та сіл. госп-ва Поділля. Вінниця : ФОП Данилюк. 2016. Вип. 82. С. 179–184.

48. Подпрятков Г. І., Ящук Н. О., Рожко В. І, Насіковський В. А. Доробка та зберігання зерна кукурудзи продовольчо-фуражного та технічного призначення. Збірник наукових праць НУБіП. Рослинництво та ґрунтознавство. 2015. № 210. С. 255-210.

49. Погромська Я. А., Зуза В. О., Полупан В. І. Мікроелементне підживлення кукурудзи та застосування регуляторів росту рослин на фоні зафосфачення ґрунту. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві. Умань. 2011. 468 с.
50. Подопригора В. С., Ткаченко А. Л., Фисюнов А. В. Борьба с сорняками при интенсивном земледелии. К. Урожай. 1985. 152 с.
51. Полянчиков С. П., Ковбель А. І. Інновації для обробки насіння від компанії «Квадрат». Агроном. №3. (37). 2012. С. 24-25.
52. Санін Ю. В. Вітаміни для рослини. Агроном. 2011. №4 (34). С. 28.
53. Січкач В. І. Особливості селекції сої на покращення рівня адаптивності. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2009. Вип. 9. С. 138.
54. Сківка Л. М., Гудзь С. О., Цвей Я. П., Присяжнюк О. І. Економічна ефективність вирощування культур агроценозу. Наукові праці біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вип. 28. С.121-129.
55. Сніжок О. Контроль бур'янів та хвороб на кукурудзі баковими сумішами. Пропозиція. 2017. № 6. С. 102-103.
56. Рибачок В. В. Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах Лісостепу Правобережного. Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво. 2018. №11. С. 132-141.
57. Танчик С., Центи́ла Л., Бабенко А. Строки сівби та продуктивність кукурудзи. Пропозиція. 2014. №2. С. 48-50.
58. Танчик С. П., Центи́ло Л. В. Особливості удобрення кукурудзи за її вирощування на чорноземі типовому в Лісостепу України. Збірник наукових праць НУБіП. Рослинництво та ґрунтознавство. 2017. №269. С.74-83.
59. Тимчук С. Міфи та реалії спеціалізованої кукурудзи. Агроперспектива. №1. 2009. С. 58-61.
60. Тимофійчук О. Вплив біостимуляторів росту рослин нового покоління на продуктивність кукурудзи на зерно в умовах західного

Лісостепу України. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. Львів. НАУ. 2012. №16. С. 622-628.

61. Титаренко О. М. Біологічне землеробство – пріоритет відтворення агробіорізноманіття. Сільське господарство та лісівництво. 2018. №11. С. 171-182.

62. Ткаліч Ю. І. Впровадження енергетичного способу контролювання бур'янів. Агроном. 2014. №1 (43). С. 124-126.

63. Томащук О. В. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зерно за різних технологій обробітку ґрунту. Корми і кормовиробництво. 2019. Вип. 87. С. 144-150.

64. Циліорик О. І., Десятник Л.М., Березовський С. В. Забур'яненість агроценозів кукурудзи під впливом обробітку ґрунту та удобрення в Північному Степу України. Зернові культури. Том 4. № 1. 2020. С. 152–159.

65. Шацман Д. О. Продуктивність кукурудзи за різних систем захисту і беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепі України. Агроєкологічний журнал. 2018. № 3. С. 82-88.

66. Шацман Д. О. Ефективне виробництво зерна кукурудзи за повторного вирощування та різних систем захисту в Лівобережному лісостепу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2019. Вип. 1. С.63–69.

67. Шевченко М. С., Шевченко О. М., Кулик А. О., та ін. Енерго-економічна ефективність систем землеробства. Зернові культури. Том 3. № 2. 2019. С. 377-384.

68. Ярошка М. Марганець та цинк. Значення мікроелементів у живленні рослин. Агроном. №1 (43). 2014. С. 30-32.

69. Ямковий В. Сучасні позакореневі мікродобрива для сільськогосподарських культур. Агроном. 2015. № 4. С. 40–41.

ДОДАТКИ