

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**Навчально-науковий інститут інноватики,
природокористування та інфраструктури**

Кафедра агробіотехнологій

Кубашок Петро Романович

**ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ФГ «СОКІЛ»
ЧОРТКІВСЬКОГО РАЙОНУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ.**

Спеціальності: 201 – «Агрономія»
освітньо-професійної програми – «Агрономія»

Кваліфікаційна робота за освітнім ступенем «магістр»

Виконав студент групи
АГРм-21
Кубашок Петро

Науковий керівник:
Дрозд М.О.

(підпис)

Кваліфікаційну роботу допущено до захисту
«__»_____2024р.
Завідувач кафедри

ТЕРНОПІЛЬ – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП		4
РОЗДІЛ 1.	ОСНОВНІ АСПЕКТИ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН НА РІЗНИХ ЕТАПАХ РОСТУ І РОЗВИТКУ	7
1.1	Припосівне внесення добрив, як складова системи підживлення рослин	7
1.2.	Підживлення ріпаку	8
1.3.	Підживлення сої	13
1.4.	Підживлення кукурудзи	19
РОЗДІЛ 2.	УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1	Грунтово – кліматичні умови для проведення досліджень	25
2.2.	Методика проведення досліджень	30
РОЗДІЛ 3.	РОЗВИТОК І РІСТ РОСЛИН В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПРИПОСІВНОГО УДОБРЕННЯ	33
3.1.	РОЗВИТОК І РІСТ РОСЛИН КУКУРУДЗИ	33
3.1.1.	Динаміка формування асиміляційної поверхні гібриду кукурудзи	35
3.1.2.	Індивідуальна продуктивність рослин гібриду кукурудзи	37
3.2.	РОЗВИТОК І РІСТ РОСЛИН СОЇ	40
3.2.1.	Динаміка формування асиміляційної поверхні рослин сої	42
3.2.2.	Індивідуальна продуктивність рослин сої	44
3.3.	РОЗВИТОК І РІСТ РОСЛИН РІПАКУ ОЗИМОГО	46
3.3.1.	Динаміка формування асиміляційної поверхні рослин ріпаку	47
3.3.2.	Індивідуальна продуктивність рослин ріпаку озимого	49
РОЗДІЛ 4.	ВРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	52
РОЗДІЛ 5.	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ	56
РОЗДІЛ 6.	ОХОРОНА ПРАЦІ	60
ВИСНОВКИ		64
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ		66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		67
ДОДАТКИ		75

РЕЗЮМЕ

Кубашок П.Р. Вплив різних способів припосівного внесення мінеральних добрив на урожайність сільськогосподарських культур в умовах ФГ «Сокіл» Чортківського району Тернопільської області.

Дипломна робота на здобуття кваліфікації «агроном». Західноукраїнський національний університет, 2025

У дипломній роботі визначено основоположний аналіз з встановлення особливостей росту та розвитку рослин, динаміки продукційного процесу, врожайності кукурудзи, сої та ріпаку залежно від припосівного внесення мінерального добрива. Встановлено різноманітний вплив технологій вирощування на продуктивність культур в умовах Чортківського району Тернопільської області.

Виявлено, що найвищу врожайність насіння серед досліджуваних варіантів забезпечує варіант із застосуванням мікрогранульованого добрива Біоферт преміум плюс. Внесення цього припосівного добрива у посівах досліджуваних культур забезпечує прибавку врожайності насіння на рівні 10-15%.

Проведена економічна оцінка вирощування досліджуваних культур підтвердила доцільність застосування даного добрива на сої, кукурудзі та ріпакові при сівбі.

Ключові слова: ріпак, соя, кукурудза, мінеральні добрива, продуктивність, елементи технології вирощування, економічна оцінка.

RESUME

Kubashok P.R. Influence of Presowing Mineral Fertilizing Methods on Crop Productivity under the conditions of “Sokil” Farming (Chortkiv, Ternopil). – Manuscript.

Thesis for the qualification of "agronomist". West Ukrainian National University, 2025.

The thesis presents the results of research on the establishment of features of plant growth and development, dynamics of the production process, yields of corn, soybeans and rapeseed, depending on the fertilizer application. Influence of cultivation technology elements on the productivity of crops in the conditions of Chortkiv district of Ternopil region is established.

It was found that the highest seed yield among the studied variants provides the option with the use of microfertilizer Biofert Premium Plus. The application of this seed fertilizer in the crops of the studied crops provides an increase in seed yields of 10-15%.

The economic evaluation of cultivation of the studied crops confirmed the feasibility of using this fertilizer on soybeans, maize and rapeseed when sowing.

Keywords: rapeseed, soybean, corn, fertilizers, productivity, elements of cultivation technology, economic evaluation.

ВСТУП

Актуальність теми. Зміни світового клімату, збільшення витрат по догляду за посівами, зменшення кількості культур у сівозмінах та та безліч інших факторів, що змусили агровиробників раціоналізувати технології вирощування агрокультур, аби отримати максимальну вигоду від витрачених коштів. Найбільше це стосується використання добрив. Агрономи дійшли висновків щодо нераціонального суцільного використання на усю територію поля незліченної кількості мінеральних елементів. В умовах розвитку технологій передбачено диференційоване та місцеве внесення поживних речовин, використання більш доступних форм добрив та збалансованого за фазами розвитку культури їх складу.

З кожним роком в Україні все більшої популярності набуває загальносвітова практика використання стартових добрив паралельно із посівною, тобто у зони висівання насінин. Добрива швидкими темпами збагачують молоді рослини важливими поживними елементами на перших стадіях розвитку й росту.

Саме таке застосування добрива, у зони висівання рослин, значно покращують продуктивність стартового добрива при дотриманні усіх умов норм та технологій.

Саме така технологія внесення добрив була започаткована в США. Основоположна мета його полягала в тому, щоб добриво вносилось безпосередньо в насіннєве ложе, де мав би відбуватись тісний контакт добрива з насіниною.

Через проблему фітотоксичності, раніше, таке внесення добрив не застосовувалось в такому близькому контакті з насінням.

Річ у тім, що колись застосовувались добрива розміром від 3 до 5 мм. Відповідно, така гранула за розміром, при потраплянні в прикореневу зону, несла фіто токсичність для насіння.

Через це необхідно переглянути теперешні та вдосконалювати вже існуючі технології по вирощуванню багатьох сільськогосподарських культур за рахунок оптимізації системи мінерального живлення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами. Аналіз та досліді, що проводились на основі дипломної роботи стали частиною тематичного плану науково-дослідних робіт кафедри Агробіотехнологій Західноукраїнського національного університету.

Мета досліджень: виявлення залежності під час формування врожайності сільськогосподарських культур від припосівного несення добрив.

Завдання досліджень:

- встановити темпи розвитку, росту та формування зернової продуктивності кукурудзи, сої та ріпаку від впливу внесення добрив при сівбі;
- виявити особливості формування фотосинтетичної поверхні у кукурудзи, сої та ріпаку залежно від впливу припосівного внесення добрив;
- провести загальну оцінку рослин та виявити їхню індивідуальну продуктивність;
- провести економічну оцінку удосконалених елементів технологій по вирішуванню культур.

Об'єкт досліджень – перебіг розвитку, росту та формування зернової продуктивності кукурудзи, сої та ріпаку під впливом факторів інтенсифікації технологій по вирощуванню.

Предметом досліджень було припосівне внесення добрив, зокрема мікрогранульованого стартового добрива Біоферт преміам старт.

Методи досліджень: ваговий та візуальний – визначення фенологічних змін росту і розвитку культур; *метод промірів* – встановлення висоти культур; *метод висічок* – встановлення площі листової поверхні гороху; *метод пробного снопа* – встановлення індивідуальної продуктивності культур; *метод обліку врожаю* – встановлення кількості врожаю зерна кукурудзи, сої та ріпаку поділяночним обмолотом; *статистичні методи:* регресійний, кореляційний дисперсійний – для встановлення вірогідності отриманих результатів

досліджень; *порівняльно розрахунковий* – для встановлення економічної ефективності удосконалених технологій вирощування кукурудзи, сої та ріпаку.

Практичне значення одержаних результатів зводиться до того, що в умовах ФГ «Сокіл» Чортківського району Тернопільської області доведена можливість збільшення урожаїв зерна кукурудзи, сої та ріпаку при їхньому вирощуванні за вдосконаленими технологіями, які б передбачали застосування мікрогранульованого стартового добрива.

РОЗДІЛ 1

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ЖИВЕННЯ РОСЛИН НА РІЗНИХ ЕТАПАХ РОСТУ І РОЗВИТКУ

1.1 Припосівне внесення добрив, як складова системи підживлення рослин

Одним із найвагоміших прийомів внесення добрив і пестицидів у ґрунт вважається - припосівне внесення, де одночасно з посівом або посадкою в ґрунт вносять живильні речовини і отрутохімікати. При тому, насіння разом із добривом потрібно розділяти невеликим прошарком ґрунту, адже насіння що починає сходити та молоді проростки надзвичайно чутливі до ґрунтового розчину, а особливо, якщо в ньому містяться концентрації солей.

Під час посівної, задля посилення росту рослин, вносять легкозасвоювані форми елементів живлення. Зазвичай це фосфорні добрива, які необхідні рослинам на стартових етапах для їхнього розвитку. Під час посівної кампанії добрива завжди використовують точково, це дещо збільшує показники їхнього використання. Саме цей метод використовують для покращення кореневого підживлення культур в період від сходження до утворення міцної кореневої системи та з метою захисту рослин від шкідників та патогенів, що є найбільш небезпечними у цей період.

Найбільш поширеними добривами, які у своїй практиці використовують агрономи - це фосфорні добрива, або азотні, а калійні зазвичай можуть знижувати врожай (за винятком посівів калієфільних рослин). Рядкове використання азотних добрив під час посівної зернових культур, після добре удобреного попередника, зазвичай не дає бажаного врожаю. Якщо до сівби вносили високі норми добрив то можна зробити висновок, що дія рядкового підживлення трохи слабкіша або не помітна зовсім.

Припосівне удобрення використовується при посіві культур саме в луночки, або ж його можуть закладати стрічками безпосередньо коло них на незначній відстані. Це дає змогу отримати міцну кореневу систему та всмоктувати з ґрунту поживні речовини. Прийнято вносити незначну кількість

добрив, аби унеможливити концентрації поживних речовин в ґрунті. В якості такого добрива можна використовувати амофос або суперфосфат.

Нутрієнт з добрив, внесених в рядки на глибину посіву насіння, більшість культур використовує лише на початковій стадії росту, тому доза їх повинна бути невисокою. Проте, та доза поживних елементів, які отримують рослини з припосівного удобрення, розрахована для того, щоб наситити культури необхідними нутрієнтами на стадії зародків та проростання, а це в свою чергу сприяє кращому засвоєнню нутрієнтів з ґрунту і основного добрива. Цей метод дозволяє культурам, ставати стійкими до несприятливих умов навколишнього середовища, отримати імунітет до шкідників та різноманітних хвороб.

З метою забезпечення більших прибавок врожаю використовують припосівне рядкове внесення невеликих доз мінеральних добрив, яке показало себе, як найбільш ефективний спосіб щодо їх застосування.

Такі методи внесення припосівних добрив ефективно зарекомендували себе в усіх ґрунтово-кліматичних зонах для більшості вирощуваних культур. Також ці методи використовуються на неродючих ґрунтах з невисокими показниками елементів живлення.

За технології POP-ур (перекладі з англійської означає об'єкт з елементом, що вискакує або раптово з'являється) застосовують мікрогранулу, вона— надзвичайно маленька, її розмір коливається в межах від 0.5 – 1.2 мм. Коли такі малі за розмірами гранули розміщуються коло насінини, зникає фітотоксичність і здобувається хороший старт для рослин.

Завдяки цьому формується якісна коренева система, жвавіше розвиваються, стають витривалими до несприятливих погодніх умов, зазнають менше пошкоджень шкідниками і хворобами, а також значно краще кункурують з бур'янами.

1.2. Підживлення ріпаку

Одним із факторів, від якого залежать умови розвитку як рослин так і шкідливих організмів є використання добрив. Їх вплив проявляється у зміні

мікроклімату в посівах, морфо – фізіологічних особливостей рослин, зміщенні фенологічних фаз їх розвитку

Забезпечення рослин озимого та ярого ріпаку важливими поживними елементами є визначальними факторами хорошого розвитку і високої продуктивності.

Рослина добре реагує на мінеральні добрива. Ріпак, аби сформувати із ґрунту 1 тону насіння виносить: 48-80 кг азоту, 18-40 кг фосфору, 25-100 кг калію, 30-150 кг кальцію, 5-15 кг магнію, 30-45 кг сірки. Для отримання врожаю насіння у межах 30 ц/га і більше, під озимий ріпак необхідно внести на гектар: 140-160 кг азоту, 70-90 кг фосфору, 190-220 кг калію. Доза добрива розраховується залежно від родючості ґрунту, а також стану посівів і отримання запланованого урожаю [15].

Якість насіння залежить, а також формування високої врожайності і від азотних добрив. Вони якісно впливають на фітосанітарний стан посівів і рівень потенційних втрат врожаю [18].

У високородючі ґрунти, азотні добрива під озимий ріпак осінню не використовують, з метою запобігання переростанню рослин до початку зими. Внесення азотних добрив в цей період погіршує зимостійкість рослин і сприяє розвитку бактеріозу коренів, снігової плісені, пероноспорозу, через що спостерігається загибель посівів у ранньовесняний період. Великі дози використання азоту сприяють розмноженню капустної попелиці, хрестоцвітих клопів, біланів. Такі ж самі випадки нерідко спостерігаються при оптимальних, але не збалансованих нормах використання калію і фосфору [26].

На виснажених ґрунтах рекомендована доза внесення добрив осінню до 25% сумарної потреби. Внесення азоту восени перед або під час сівби в нормі 30 кг в д.р. доцільно також за пізніх строків висіву озимого ріпаку і мінімального обробітку ґрунту. Весною азотні добрива вносять у два етапи: 2/3 частини повної норми до початку відновлення весняної вегетації, а решта – у фазі стеблуння – бутонізація рослин. За раннього внесення азотних добрив, краще використовувати амонієві селітру то сульфат, з метою запобігання

можливого вимивання нітратів у ґрунтові води. Якщо рослини не пошкоджені морозами, можна також вносити водний розчин аміаку, який покращує не лише ріст і розвиток рослини ріпаку, а й викликають масову загибель шкідників, що живуть у ґрунті, виявляють репелентну дію проти рослинних клопів [27].

В більшості випадків, планомірний добір форм і термінів внесення азотних добрив дає змогу вирішувати завдання безпосередньої токсичної їх дії на шкідливі види комах, а також оптимізації режиму живлення рослин. Варто зазначити, що внесення аміачної води або безводного аміаку в ґрунти значно зменшує чисельність дротяників, личинок пластинчастовусих та інших ґрунтових шкідників. Але важливо, що ця форма азоту має широкий спектр згубної дії, зокрема, на корисних безхребетних [30].

Аби підвищити врожайність озимого ріпаку, навесні рослини підживлюють азотом. Якщо в ґрунті спостігається дефіцит азоту, рослини отримують яскраво-зелене забарвлення, потім – жовто – бурого кольору, а листки пігментуються в оранжево – червоний колір з червоними прожилками, передчасно опадають, стебла стають пурпурно - червоними [31].

Під основний або передпосівний обробіток ґрунту озимого ріпаку вносять в повній мірі фосфорні та калійні добрива. Аби в рослини розвивалась коренева система, збільшувалась насіннева продуктивність і прискорювалось дозрівання, для нього використовують фосфор. Для формування більшої кількості насінин у стручках, підвищувалась маса 1000 насінин і вміст олії у насінні використовують калій. Якщо збалансовано використовувати фосфор і калій, то значно підвищиться зимостійкість ріпаку, зменшиться пошкодження шкідниками і ураження збудниками хвороб, посиляться нектароутворення, що привабить на посіви запилювачів [46].

Якщо спостерігається передчасне в'ялення листя, виникнення жовтої облямівки на нижніх листках, що поступово засихають і відмирають це означає, що в ґрунті є дефіцит калію.

Оптимальні дози фосфорно-калійних добрив під ярий ріпак на важких ґрунтах вносять під оранку на зяб, а на легких – дробно: 2/3 фосфорних добрив

вносять під зяб, а решту разом із калійними й азотними добривати під перепосівну культивуацію. Аби стимулювати розвиток кореневої системи та молодих рослин ярого ріпаку потрібно золити припосівне внесення азоту в рядки 80-100 кг/га д.р, з мінімум 100 кг/га $N_{16}P_{16}K_{16}$. Пізніше внесені мінеральні добрива в умовах весняної посухи вже не будуть ефективно використані рослинами і не зможуть позитивно вплинути на збільшення урожайності [58].

Також варто зазначити, що на кислих ґрунтах переважно спостерігається дефіцит кальцію, а це стримує розвиток кореневої системи рослин ріпаку. Аби збільшити продуктивність рослин на 20-25% роблять вапнування кислих ґрунтів[40].

Науково обґрунтована система удобрення ріпаку спрямована на підвищення його продуктивності, але й на максимально можливу економію мінеральних добрив, яка в умовах їх дефіциту та високої вартості має важливе господарське значення. Для більш ефективного використання елементів живлення потрібно вибрати їх форми з урахуванням складу і властивостей добрив, а також ґрунтів[15]. У виробничих умовах при вирощуванні ріпаку для отримання екологічно чистої продукції та високих врожаїв дуже важливо не допускати передозувань добрив і порушення збалансованого співвідношення між азотом, фосфором і калієм [40, 19].

На даний час схема удобрення ріпаку досліджена не в повній мірі, особливо для ті сорти і гібриди, які є високопродуктивними та які вирощують за новітніми технологіями. Для формування 1 т основної і побічної продукції ріпак впродовж своєї вегетації потребує засвоєння значної кількості поживних елементів, д.р.: $N_{45-60} P_{20-40} K_{50-70} Ca_{30-60} Mg_{7-10} S_{15-20}$ [27].

Відомі дослідники, такі як В. П. Кормін і Є. Д. Волков зауважили, що внесення добрив для збільшення елементів живлення врожаєм з ґрунту помітно зростає. Зазначено, що в насінні у 3-4 рази збільшується вміст азоту, а показники фосфору у 4-5.5 рази вищі, ніж їх вміст у соломі, а калію, навпаки, у 2-2.5 рази більше у соломі [40].

Закордонні і вітчизняні вчені, провівши польові дослідження зазначили, що для збільшення врожайності на 70% є застосування оптимальної системи удобрення, далі приріст можна отримати при дотриманні чітких агротехнічних заходів. Варто пам'ятати, що разом з добривами елементи живлення потрапляють у ґрунт, пізніше вони засвоюються рослинами ріпаку і використовуються одночасно з продуктами фотосинтезу в обмінних процесах, визнаючи у такий спосіб умови формування майбутнього запланованого врожаю, впливаючи на його якість [72].

Для отримання високих і сталих врожаїв ріпаку, наряду з азотом, фосфором і калієм важливу роль відіграє сірка. Зазначено, що ефективність сірковмісних добрив зумовлена рівнем азотного живлення. Ґрунти, що мають високий вміст азоту та за підвищених норм їх внесення проявляється найвища дія сірковмісних добрив [60].

Коли у 80-тих роках електростанції зменшили викиди діоксиди сірки в атмосферу, це призвело до зменшення потрапляння в ґрунт сірки (S) з повітря, у середньому з 65 кг/га до 5 кг/га, саме тому удобрення ріпаку сіркою стало стандартними заходами [18].

Роль сірковмісних та азотних добрив важко переоцінити, адже завдяки ним: стимулюється метаболізм поживних елементів у процесі життєдіяльності рослин; значно підвищується вміст амінокислот в рослинах під впливом сірки, особливо незамінних (метіонін, цистин, цистеїн та ін.).

Л. М. Державін (лікар сільськогосподарських наук, професор) разом з іншими науковцями зазначав, що оптимальне живлення сіркою відбувається за наявності її рухомих форм у ґрунті на рівні 12 мг/кг ґрунту [29]. О.П. Василенко методом виконання своїх досліджень встановив, що вміст рухомих форм сірки в чорноземі опідзелененому на початку весняної вегетації рослин не достатній, оскільки становить 7.4-7.7 мг/кг ґрунту. Активізація процесу сульфатації через підвищення швидкості мінералізації органічної речовини та збільшення вмісту мінерального азоту в ґрунті отримується завдяки внесенню азотних добрив.

Асимілювання сірки відбувається як у формі іонів сульфату через кореневу систему, так і у формі діоксиду сірки через листки. Елементарна сірка для асимілювання рослиною має спочатку окислитися до сульфату.

Відомий дослідник Шнуг у своїх працях зазначав: «Елементарна сірка може перетворюватися в сульфат, тому можлива миттєва дія елементарної сірки. Здебільшого ж окислення сірки відбувається у ґрунті». [19].

Варто зазначити, що сульфат амонію, одне із небагатьох добрив, що містить сірку [58], тому його застосування рекомендовано на культурах, чутливих до нестачі сірки, в першу чергу ріпаку. Це добриво може стояти на п'єдисталі з кращими азотними добривами. Сульфат амонію завдячуючи амонійній формі азоту, сумісній із сіркою, знижує рівень накопичення нітратів у три рази, зменшує вміст радіонуклідів в рослинах у два рази [72].

Наявність вільних сульфатів у ґрунті забезпечує потребу ріпаку у сірці на ранніх стадіях росту і розвитку. Згодом потреба зростає. А. Н. Крилов зазначав: «Кращим часом для підживлення рослин ріпаку сірковмісними добривами є період стеблування – розкриття бутонів, коли висота стебла не перевищує 20 см» [17].

Якщо на посівах ріпаку візуалізуються явні ознаки сульфатного голодування, то проводять позакореневе підживлення сульфатами в дозі 100-150 кг/га з витратою робочої рідини у кількості 500 л/га.

1.3. Підживлення сої

У зв'язку з тим, що соя може асимілювати значну кількість азоту з повітря через симбіоз з бульбочковими бактеріями, використання мінеральних добрив, особливо азотних, під рослину є суперечливим. Спірні питання щодо азотного живлення віднесені до особливостей біології сої, а також через те, що досліді проводилися на ґрунтах різної окультуреності, з неоднаковим їх фізико-хімічним складом та ґрунтовокліматичними умовами різних зон вирощування [28].

М.Є. Мішустін і В.К. Шильникова [49] вважають, що рослини, краще забезпечені мінеральним азотом, перестають споживати симбіотичний,

пригнічуючи розвиток бульбочкових бактерій. На думку В.П. Патики [54], певну частину мінерального азоту азотфіксуючі бактерії опосередковано отримують від вищих рослин для власних потреб. У багатьох дослідках передпосівне внесення в ґрунт 20-30 кг/га мінерального азоту значно збільшує урожай зерна сої і ця доза рекомендована для використання у виробництві, як стартова [48].

Соя позитивно реагує на «стартові» дози добрив, які вносять у системі передпосівного обробітку ґрунту [74]. Стартову дозу азоту варто вносити лише на бідних ґрунтах та неудобрених попередників, а повну дозу (N_{60-90}) – у разі неефективної роботи бульбочок [45].

За даними досліджень [53], найбільший урожай сої отримують за внесення N_{30} з інокулянтом на фоні $P_{90}K_{30}$ – 31,8 ц/га, що на 10,4 ц/га більше, ніж на коонтролі (без інокулянту і удобрення). Але в цьому випадку знижується вміст білка на 0,60 % порівняно із застосуванням під сою нітрагіну і внесення N_{60} на фоні $P_{90}K_{30}$.

Соя добре реагує на збалансоване мінеральне живлення та вимоглива культура до поживного режиму ґрунту. Тому задля хорошого врожаю сої велике значення має забезпечення її всіма елементами живлення [9].

Задля спонукання ростових процесів, фотосинтетичної діяльності рослини, формування більшої кількості бобів та маси зернівок використовують збалансоване та повноцінне живлення сої. Дослідження, які проводились на зрошувальних землях південної України, показав, що врожайність сої залежить від внесення оптимальної дози мінеральних добрив становить 0,2-0,6 т/га [54]. Визначено, що для формування 1 тонни насіння і відповідної кількості стебел соя витрачає 48,8-53,1 кг азоту, 17,2-19,9 фосфору та 55-68 калію [66].

Споживання елементів живлення протягом вегетації сої відбувається нерівномірно. На початкових етапах росту й розвитку, до цвітіння, соя споживає 16,6% азоту, 8,4-12,3% фосфору та 23,8-25,6 % калію від загального споживання за вегетацію. Проте, коли починається фаза цвітіння, поглинання елементів живлення активізується і набуває найбільших значень у фазі

формування бобів і наливу насіння, тобто соя споживає 78.5% азоту, 82.5% фосфору то 50% калію [2, 44]. Тому усі вище наведені дані потрібно враховувати при забезпеченні оптимального живлення для рослини. В азотному живленні найбільш загрозливий період для сої - два-три тижні після цвітіння; у фосфорному – перший місяць її життя [42].

У Сполучених Штатах Америки, прийнятною є думка, що для сої критичними є період другого та третього тижня до цвітіння і два тижні після цвітіння щодо азотного живлення. Нехватка азоту в цей критичний період може повпливати на зниження врожаю і не може компенсуватися внесенням азотних добрив у пізніші терміни [74].

Важлива роль щодо азотного живлення сої належить її симбіозу з бульбочковими бактеріями, через що значна кількість азоту засвоюється з повітря, який залучається для живлення рослин [4]. Провівши ряд наукових досліджень, щодо симбіотичного живлення сої, за рахунок біологічної азотфіксації, вчені впевнились, що потреба рослин в азоті становить більше шістдесяти відсотків, за іншими даними – цей показник досягає позначки вісімдесят відсотків [136, 138, 152]. Як зазначали дослідники А. О. Бабич і А.А. Бабич-Побережна: «Добре розвинені посіви сої біологічно фіксують 155-198 кг/га азоту, а за умов посухи – 73-115 кг/га. Це знижує залежність сої від наявності азотних сполук ґрунту та дозволяє вирощувати її за відсутності або за мінімального використання дорогих та екологічно небезпечних азотних добрив. У результаті симбіозу між бактеріями і рослинами значно підвищується врожайність насіння і поліпшується його якість – збільшується вміст білка, жиру, вітамінів тощо» [9].

У дослідженнях, що проводились на півдні України при зрошенні, зріст врожайності від обробки насіння сої нітрагіном становив 0.18-0.43 т/га, а вміст сирого протеїну в насінні збільшувався на 3-3.7% [35]. Подібні дані щодо інокуляції насіння сої бульбочковими бактеріями були одержані в ряді розвинених держав: США, Канаді, Індії, Швеції, Франції, Чехії та ін [70].

Проте, вчені дійшли одностайного висновку, що аби забезпечити потребу сої в азоті потрібно перед сівбою насіння обробити бактеріальними препаратами.

Що ж до застосування азотних мінеральних добрив під сою, думки вчених значно різняться.

Тобто, незважаючи на відкритість питання азотного живлення сої і цілого ряду дискусій щодо цього, дане питання залишається відкритим. В. І. Січкарь (очільник відділу зернобобових СГІ-НЦНС) зазначив: «Не дивлячись на багаточисельні дослідження, проведені в США і Канаді по сої, багато питань її мінерального живлення ще не вирішені [63]. Багато вчених вважають, що на сої азотні добрива застосовувати недоцільно, оскільки за інокуляції насіння штамми бульбочкових бактерій рослини здатні повністю забезпечити себе азотом за рахунок фіксації його з повітря. Якщо вносити азотні добрива, бобові поглинають азот, але при цьому еквівалентно зменшується симбіотична фіксація азоту. За такої умови внесення азотних добрив – це марне витрачання їх» [70]. Також варто звернути увагу, що за сприятливих умов симбіозу мінеральні азотні добрива, при надмірному діапазоні доз не підвищують урожаї сої, а навіть можуть його понизити, адже високий рівень мінерального азоту гальмує ріст бульбочок сої [1].

Використання великих доз азотних добрив до сівби пригнічує діяльність бульбочкових бактерій, це відмічають й вітчизняні вчені [48]. Так, В. В. Шевніков у своїх працях зазначав: «Найкращими умовами для формування бульбочок на коренях сої створювались при внесенні фосфорних і калійних добрив та обробці насіння Нітрагіном. Застосування на цьому фоні азотних добрив у дозі N30, N60, N90 з Нітрагіном призводило до зменшення кількості бульбочок на 17-42% порівняно з варіантом, де азотні добрива не вносили» [69].

Схожі висновки оприлюднюють й інші вчені, які зазначають, що мінеральний азот стримує азотфіксацію та вважають, що високий врожай сої можна отримати без внесення мінерального азоту [1]. В.І. Самошкін у своїх дослідженнях зазначив: «Внесення мінеральних азотних добрив при

вироснуванні сої на зрошуваних землях півдня України агрономічно й економічно недоцільне», також з цією думкою погоджуються і інші науковці [59].

У Сполучених Штатах Америки, Канаді, Бразилії, Аргентині, Австралії азотні добрива під сою або взагалі не вносять, або вносять у дуже малій кількості не більше 18 кг/га[152]. Проте, значна кількість вчених одностайні в тому, що для страхування рослин від можливої нестачі азоту, на випадок заатримання появи бульбочкових бактерій або повільного їх розвитку за несприятливих умов, не виключена роль стартових доз азотних добрив, особливо на малородючих ґрунтах, тобто доцільно вносити 30-40 кг д.р. азоту на 1 га [69].

Варта уваги думка й про те, що аби отримати достатній врожай сої, рослини повинні отримати дозу мінерального азоту незалежно від того, який вплив він має на симбіотичний процес. В. І. Завірюхін говорив: «Оптимальна доза добрив під сою на зрошуваних землях є $N_{60}P_{60}$. Вищі дози не забезпечать подальший ріст врожаю» [35]. Проте значна кількість дослідників рекомендує вносити добрива під сою при зрошенні дозою $N_{90}P_{40}$, щоо забезпечить прибутковість врожайності на рівні 3.93 т/га [16].

В. В. Шевніков у своїх працях зазначав: «Найбільш раціональним було б застосування Ризоторфіну на фоні внесення азотно-фосфорних добрив: урожайність сої була максимальною у варіанті з внесенням добрив у дозі $N_{30}P_{60}$ – 2,62 т/га, що на 26,2% вище варіанту без добрив. Подальше збільшення дози азоту до N_{60} було малоефективним» [69].

На території України, а саме Лісостепу, вчені рекомендують проведення передпосівної обробки насіння ризогуміном, добрива вносити в дозі $N_{60}P_{60}K_{40}$, що дасть можливість отримати врожай сої на рівні близькому до чотирьох т/га [7]. Також рекомендовано, у випадках недостатнього азотного живлення сої проводити позакореневе підживлення у фазі бутонізації та утворення бобів, нормою двадцять кг д.р. азоту з додаванням, за потреби, мікроелементів і сірки [42].

Встановити необхідність у потребі азотного живлення можна, якщо спостерігати за розвитком бульбоочок на кореневій системі – якщо їх кількість недостатня (менше п'яти на одну рослину) і воони сіруваті всередині – виникає необхідність у використанні підживлення, проте якщо бульбоочок багато, вони крупні, з рожевою мякоттю – азотфіксація йде активно і підживлення неє потрібне[65].

Також не варто забувати, що для оптимального росту й розвитку сої неабияку роль відіграють і мікроелементи. Адже їх нестача може спровокувати різноманітні ураження хворобами, понизити врожайність і якість насіння. Одну із основних ролей, яку відіграє достатня кількість мікроелементів це інтенсивне засвоєння азоту з повітря. Найважливішими мікроелементами для сої можна виділити такі, як бор, молібден, кольбат, які можна вносити у вигляді рідких форм позаакореневим способом [42, 70].

На ринку зараз є безліч ефективних препаратів, які мають можливість повноцінно забезпечити потреби сої в мікроелементах: Кристалон, Вуксал, Еколист, Нутривант, Вермимаг, та інші, які використовуються методом позакореневого підживлення у фазі бутонізації [41, 44].

Згідно загальноприйнятих рекомендацій по вирощуванню сої, дози добрив для різних сортів не зазначаються. Вважається, що на зрошуваних землях Південної України для сої допустима норма добрива в дозі $N_{30-60}P_{30-60}$, а на легких супіщаних ґрунтах тридцять кг/га калію, що дає змогу збільшити врожайність 0.6-0.8 т/га [59]. Отже специфіка живлення різних сортів сої залишається недостатньо дослідженою. Варто зазначити, що при внесенні оптимальних доз добрив потрібно враховувати вміст поживних речовин у ґрунті на конкретному полі. Зважаючи на те, що поля дуже різняться за вмістом елементів живлення, тому внесення загальноприйнятих доз добрив призводить до неефективного його використання. Значна кількість вчених одностайна в одному, що дозу добрива під різноманітні сільськогосподарські культури слід визначати розрахунковим методом з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті та рівня запланованого врожаю. Це допоможе ефективніше

використовувати добрива і досягати більшої віддачі від їх застосування, бо як виявилось розрахункові дози добрив під сою менш ефективні, ніж оптимальні[53].

Беручи до уваги вищезазначене та аналізуючи наукову літературу можна зробити висновок, що питання живлення різних сортів сої на зрошуваних землях України досліджені недостатньо. щв питання живлення різних сортів сої на зрошуваних землях України досліджені недостатньо. Все це пригальмовує реалізацію генетичного потенціалу інсуючих сортів та є однією з причин низької віддачі добрив на сої. Вирішення названих питань є досить актуальними для вирішення на порядку денному, в рамках підвищення економічного і торгівельного потенціалу країни в умовах військового стану, та зважаючи на часткову продовольчу кризу у світі.

1.4. Підживлення кукурудзи

Що є одним із пріоритетних факторів, який забезпечує ріст і розвиток кукурудзи? Її мінеральне підживлення, адже воно разом із фотосинтезом створює незамінний процес обміну речовин між навколишнім середовищем і рослиною. Беручи до уваги складність процесу мінерального живлення рослин і нерідкі випадки одержання занадто низьких врожаїв, К.А. Тімірязев (природознавець-дарвініст, біолог, фізіолог) зазначав про те, що усі завдання агрономії, якщо вникнути в їхню сутність, зводяться до визначення і, можливості, своєчасного забезпечення правильного живлення роослин [10, 47].

Посіви кукурудзи надзвичайно позитивно реагують на режим мінерального живлення рослин. Аби спланувати високу врожайність кукурудзи використовують балансовий метод, де враховують фактичний запас доступний для рослини елементів в ґрунті з врахуванням коефіцієнтів засвоєння та винос елементів живлеення на формування одиниці зерна і побічної продукції. Тобто, загальноприйнятою є наступна формула: для формування 1 т зерна кукурудзи з ґрунту виноситься 25 кг азоту, 11 кг фосфору, 22 кг калію. Проте степінь асимілювання діючих речовин мінеральних добрив у перший рік рослинам кукурудзи становлять: N - 50%, P – 30%, K – 60% [37].

Агрономи, аби отримати достатні кількості врожаю кукурудзи спочатку оцінюють стан ґрунтів поля, а в подальшому розраховують кількість добрив, яку потрібно надати рослині для отримання високих врожаїв. Так пропонується, аби отримати одну тонну зерна кукурудзи потрібно внести в діючій речовині 21-37 кг азоту, 8-28 кг фосфору, 11-34 кг калію, тобто, використовується наступна формула: N 120-180, P 120-180, K 80-120. Також існує думка, що найкращим способом аби підвищити ефективність внесення мінеральних добрив під кукурудзу – це точкове внесення в зону активної діяльності кореневої системи.

Найкращими термінами внесення мінеральних добрив під кукурудзу розраховано по наступному методу: осінню під основний обробіток ґрунту вносять всю кількість фосфору, калію і 30-40% азоту, а весною використовують 60-70% азоту, безпосередньо перед підготовкою посівного ложе, при сівбі і для підживлення в період вегетації. Найінтенсивніше рослина кукурудзи споживає поживні речовини на стадії 7-9 листків і так аж до цвітіння волотей, де зазначається пік споживання. Також варто зазначити, що в період свого розвитку кукурудза споживає і велику кількість мікроелементів: до 800 г/га марганцю, 350-400 г/га цинку, 70 г/га бору, 60-70 г/га міді. Для того щоб отримати хороші врожаї кукурудзи, варто звертати увагу і на збалансоване підживлення макро- і мікроелементами, в даному випадку потрібно приділяти увагу як листовому підживленню кукурудзи в критичні фази онтогенезу, а також при боротьбі із бур'янами та шкідниками [24].

З метою підвищення врожайності сільськогосподарських культур світові аграрії та українські зокрема, використовують мікродобрива [62]. Що ж таке мікродобрива? Добрива, що містять мікроелементи називаються мікродобривами. А мікроелементи вже в собі містять найжливіші елементи для росту рослин: манган, мідь (купрум), цинк, кольбат, молібден, залізо, проте, їхня кількість у ґрунтах дуже мала і становить 0,01-0,001% на суху речовину. Також, аби виростити і отримати хороший врожай кукурудзи використовують і макроеленти, найпоширеніші серед них є: азот, фосфор, калій, кальцій, магній

та сірка.

Основним джерелом зосередження поживних елементів для рослин є ґрунт. Їх доступність визначається наявністю рухомих форм, так для міді, цинку, молібдену її кольбату 10-15% валового вмісту, для бору – 2-4%. Середній вміст рухомого бору в ґрунтах України коливається в межах 0.1-2 мг/кг, молібдену – 0.03-0,6, цинку – 0.2-2, марганцю – 25-190 мг/кг [64].

За роки спостережень досліджено, що рослини кукурудзи отримують з ґрунту лише незначну частину поживних речовин, що знаходяться в рухомій легкодоступній формі, а нерухомі валові запаси мікроелементів можуть бути доступні для рослин після проходження складних мікробіологічних процесів в ґруні за участі гумінових кислот та корневих виділень. Тому валовий вміст мікроелементів не відображає реальної картини забезпечення рослин мікроелементами [23].

Варто зазначити, що з часом кількість доступних форм мікроелементів у ґрунті знижується, що породжує явний попит на мікродобрива, через проблеми деградації ґрунту. Ґрунт значно виснажується, через виніс урожаєм елементів живлення, одночасно це й порушує оборот елементів у природній екосистемі. Нехватка природних органічних сполук в ґрунті призводить до руйнування структурних агрегатів, що спричиняє збільшення водної та вітрової ерозії. Важливі мінеральні елементи живлення рослин, що знаходяться у верхніх шарах ґрунту, у зв'язку із його ерозією, вимиваються і розносяться вітром. Як говорив Д. І. Менделєєв (хімік, один з авторів періодичної таблиці хімічних елементів), до складу рослини входить практично вся таблиця хімічних елементів [51, 73].

Функцію мікроелементів у розвитку рослини неможливо оцінити, адже вони запускають діяльність багатьох ферментів, покращують енергію схожості насіння, знижують захворюваність рослин бактеріальними та грибовими хворобами, пришвидшують розвиток сільськогосподарських культур, їхнє визрівання, покращують стресостійкість рослин до нехватки вологи та низьких температур і засвоєння азоту, фосфору, калію з ґрунту. Неоцінений вплив

мікроелементів ріст рослин зумовлено в першу чергу тим, що вони безпосередньо беруть участь в окислювально – відновлювальних процесах вугледів навколишнього середовища, також завдяки їм в листках збільшується склад хлорофілу, покращується фотосинтез і підвищується асимілююча дія рослин [33, 52].

Проте, вчені зазначають, що кукурудза надзвичайно залежна і чутлива до мінерального живлення. Саме тому нерідко використовують як передпосівну обробку насіння, так і обробляють посіви протягом періоду вегетації, застосовуючи позакореневе живлення. Мікроелементи надають поживну цінність для паростків, як від їх появи так і до сходження захищаючи від несприятливих погодніх чинників, активізують і підтримують фотосинтез і азотфіксацію, підвищують ефективність макродобрих і створюють антистресовий ефект від використання пестицидів, збільшують кількість і якість врожаю. Оптимальне живлення підвищує врожайність на 15-20%[71].

Досліджуючи таку зернову культуру, як кукурудза, можна з впевненістю зробити висновок, що вона найвищий винос та коефіцієнт засвоєння мікроелементів з ґрунту. Для формування однієї тонни зерна і відповідної кількості вегетативних органів кукурудза виносить з ґрунту 1 га, кг/га: азоту – 20-30, оксиду фосфору – 8-10, оксиду калію – 5-15, а також багато кальцію, магнію 6-10, сірки– 4-5, марганцю– 0,15, цинку – 0,05-0,1, бору – 0,01-0,02, молібдену– 0,01, заліза – 0.2 та інших мікроелентів. Зазвичай кукурудзу називають «показником» вмісту мікроелементів в ґрунті, адже вона надзвичайно чутлива до використання цинку, марганцю, міді та бору. Проте, продуктивність кукурудзи значно знижується, якщо саме цих і мікроелементів не хватає [32,37].

Варто зазначити, що такий хімічний елемент, як цинк сприяє азотному обміну, синтезу амінокислоти триптофану, яка забезпечує рісту рослини. Також він сприяє регулюванню фосфорному, жировому, вуглеводному обмінам та біосинтезу вітамінів. Не слід забувати, що пониження доступності цинку для рослин відбувається через використання великих доз вапнякових, фосфорних та

калійних добрив, несприятливою може бути і низька температура ґрунту, його ущільнення, невисока кількість органічної речовини проте великий вміст фосфору, кальцію, магнію або міді [61].

Для покращення процесу плодоношення та збільшення врожайності кукурудзи використовується хімічний елемент – бор, який покликаний сприяти росту меристемних тканин вегетативних органів та кореневої системи рослин, проростанню пилку в пилкових трубах, підвищити його фертильність. Проте, варто зауважити, що через посушливі умови, високий вміст в ґрунті таких хімічних елементів, як азот, сполук кальцію і калію це призводить до пониження доступності бору для рослин [56].

Найбільшу увагу серед практиків, які проводили дослідження, привернуло зосередження використання мікродобрива на основі синтетичних та природних органічних кислот. Аби їх отримати, портібно об'єднати катіони металу, які виступають як мікроелементи з молекулами органічних кислот - хелантів (що в перекладі з грецької мови «*chele*» - клішня). Отримана сполука повністю розчинна у воді та з легкістю засвоюються рослинами, а також вона не токсична для неї [12].

Проте замічено, що інтенсивність асимілювання елементів живлення з добрив через листки є вищою порівняно із асимілюванням з мікродобрив, що внесені в ґрунт. Для прикладу надамо дані американських дослідників (Додаток 1) [57].

Досліджуючи ґрунти степової частини України, науковці із Інституту сільського господарства степової зони Національної академії аграрних наук України, беручи до уваги чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинкий на лесі дійшли висновку, що внесення мікродобрив «Реаком» до складу для обробки насіння посприяло значному зменшенню ураженості насіння та паростків кукурудзи на п'ятдесят %, проте збільшило проростання насіння з 93% до 97%. Тобто можна зробити висновок, що обробляючи рослини кукурудзи у фазі 3-4 листків і в фазі викидання волоті збільшується збір врожаю на 0.8-1 т/га [34].

Аби забезпечити підвищення врожайності та покращення якості зерна при вирощуванні кукурудзи викривується інтенсивна технологія, яка покликана об'єднувати в собі: регулятори росту рослин (насіння обробляють перед сівбою, або обприскують посіви під час вегетації рослин), протруєння та обробленням мікроелементами рослини. Доведено, що при використанні регуляторів росту забезпечується ріст і розвиток рослин, зростає їхня стійкість до високих температур та несприятливих погодніх умов [21, 24].

Визначено, що у зв'язку із світовою продовольчою кризою, аби забезпечити населення світу продукцією та стабілізувати ринкові ціни, потрібно збільшити вирощування сільськогосподарських культур, та й кукурудзи зокрема, як мінімум на 25-30%. Тому в даному випадку запропоновано використовувати наукоємні технології, де були б запропоновані технології з використанням українських регуляторів росту рослин та мікробіологічних препаратів [22].

У світовій практиці дедалі більше використовуються як прироні, так і синтетичні регулятори росту. Але не варто забувати, що вони не можуть замінити мінеральні добрива, а є лише додатковим резервом підвищення продуктивності рослин використовуючи їхній внутрішній резерв. Найбільш ефективним за впливом на продуктивність кукурудзи (на фоні $N_{120}P_{90}K_{90}$) було застосування нових видів регуляторів росту та органомінеральних добрив [68].

Використовуючи регулятори росту можна зменшити використання хімічних препаратів, які покликані захищати рослини, підвищувати ефективність ряду технологічних операцій, покращити їхню стійкість та витривалість до несприятливих факторів довкілля та дії патогенів, покращити не лише кількісні, але і якісні характеристики продукції [20].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Робота виконувалась на кафедрі Агробіотехнологій Західноукраїнського національного університету. Польові досліді закладались в польовій сівозміні фермерського господарства «Сокіл» Чортківського району Тернопільської області.

ФГ «Сокіл» має приватну форму власності. Зареєстроване у 1999 році. Знаходиться в Тернопільській області, Чортківському районі, с. Тулин. Основний напрямок діяльності господарства - це вирощування зернових культур (крім рису), бобові культури, а також насіння олійних культур.

Село Тулин розташоване у північній частині району. Відстань від села до міста Борщів – 4 км., до міста Тернополя 85 км., до залізничної станції – 3 км. Близька відстань до районного центра дозволяє своєчасно забезпечити себе паливо-мастильними матеріалами, запасними частинами і ремонтними матеріалами, насінням та мінеральними добривами, а також своєчасно і в короткий строк реалізувати свою продукцію із незначними затратами та її транспортування.

Господарство, на основі якого виконувались завдання магістерської роботи розташоване в Лісостеповій зоні з помірно-континентальним кліматом.

Ґрунти цього регіону сформувані на карбонатних лесових відкладеннях. Варто зауважити, що на рівнинних місцевостях під покривом степової рослинності утворилися чорноземи глибокі, на перетятих під лісовою рослинністю – лісові опідзолені: від ясно-сірих до чорноземів опідзолених. Серед цих типів ґрунтів домінуючими є сірі опідзолені, на яких і проводились дослідження.

Глибина гумусового евілювіального горизонту становить 25-30 см. Трохи нижче розміщений ущільнений ілювіальний горизонт і ґрунтоутворююча порода або лес. На глибині 80-170 см залягають карбонати. За гранулометричним складом ці ґрунти суглинкові. Механічний склад ґрунту

важкосуглиновий, вміст фізичної глини становить 70-72% у фракції від 0.25 до 0.001 мм.

За рахунок атмосферних опадів ґрунти мають достатнє зволоження, так як на плато ґрунтові води залягають відносно глибоко – 6-10 м. За хімічним складом ґрунтові води є прісними, придатними для вживання і різноманітного господарського використання.

Агromетeоролoгічні умови 2023-2024 років на території Чортківського району були різноманітними, в більшості - сприятливими для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Осінь 2023 року (середньодобова температура повітря $+15^{\circ}\text{C}$). Складність цього періоду для вегетації сільськогосподарських культур викликана в першу чергу низькою вологозабезпеченістю періоду, тобто кількість опадів у вересні та жовтні була не достатньою.

Вересень 2023 року був аномально теплим та дуже посушливим. Середньомісячна температура повітря у вересні становила $+15^{\circ}\text{C}$. Опадів випало 5,4мм. Спостерігалася ґрунтова посуха.

Жовтень охарактеризувався також досить теплою та посушливою погодою. Середньомісячна температура повітря у жовтні 2023 року становила $+8^{\circ}\text{C}$. Опадів проти місяця випало 11мм. Спостерігалася ґрунтова посуха.

Листопад був із нестійкою погодою із значною кількістю опадів. Середньомісячна температура повітря в листопаді становила $+7^{\circ}\text{C}$. Опадів протягом місяця випало 48мм.

Зима 2023 року (перехід середньодобової температури повітря через $4,3^{\circ}\text{C}$.)

Грудень 2023 року характеризується перемінливою, із значними опадами погодою. Середньомісячна температура повітря в грудні становила -3°C . Опадів випало 48мм. Проте, вкінці грудня поля були покриті рівномірним шаром снігу із середньою його висотою 8см.

У січні 2024 року середньомісячна температура повітря становила $+13^{\circ}\text{C}$ Опадів випало 59мм. («Січень 2024 року був найтеплішим січнем за всю

історію спостережень у світі: середня температура повітря на поверхні становила 13,14°C, що на 0,7°C вище середнього січня 1991-2020 років і на 0,12°C вище температури попереднього найтеплішого січня – 2020 року», – заявили у СЗС (<https://www.ukrinform.ua/rubric-world/3824375-persij-misac-2024-roku-stav-najteplisim-sicnem-v-istorii-klimatologi.html>).

Лютий 2024 року охарактеризувався нестійкою із опадами погодою. Середньомісячна температура повітря становила +2,0 °C. Опадів випало 60мм.

Весна 2024 року розпочалася значно раніше загальноприйнятих термінів, та була тривалою і нестійкою.

Березень можна охарактеризувати, як із перемінливою погодою із значними опадами у вигляді дощу. Середньомісячна температура повітря за роки досліджень становила +14 °C. Опадів випало 26 мм.

Протягом квітня спостерігалася досить тепла із значною кількістю опадів погода. Опадів випало 46,5мм. Середньомісячна температура повітря склала +15 °C (Квітень 2024 року був найтеплішим за будь-який інший — із середньою температурою повітря 15,03°C, що на 0.67°C вище середнього рівня квітня 1991-2020 років і на 0.14°C вище попереднього максимуму, що був встановлений у квітні 2016 року. Місяць був на 1,58 °C теплішим за середні показники за 1850-1900 рр. (<https://suspilne.media/741197-kviten-stav-11-m-najspektonisim-misacem-pospil/>).

Травень характеризується теплою, із значними опадами погодою. Середньомісячна температура повітря становила 14.3-16.8 °C. Опадів випало 38,5 мм.

Літо у 2024 році настало досить рано, було надзвичайно жарким, проте достатньо вологим. В деякі періоди були відзначались ґрунтові посухи.

У червні переважала тепла з незначними опадами погода. Середньомісячна температура повітря склала +16.6 °C. Опадів випало 19,5 мм.

Протягом липня спостерігалася надзвичайно жарка із недостатніми опадами погода. Середньомісячна температура повітря становила +24.3 °C. Опадів випало 54 мм.

Протягом серпня спостерігалася спекотна погода. Середньомісячна температура повітря склала $+23.1^{\circ}\text{C}$. Опадів випало 42 мм. Проте, варто зазначити, що серпень 2024 року став третім найтеплішим серпнем в історії України, адже було встановлено чотири температурні рекорди в період від 25 до 27 серпня. Найвища температура місяця досягла $35,5^{\circ}\text{C}$, а подекуди 38°C .

Протягом вересня 2024 погода також не була стабільною, варто зазначити, що на початку місяця, температурні показники були в межах $30-32^{\circ}\text{C}$, проте до кінця місяця погода вже була в середньому 20°C . Оподи були в межах 97-111 мм.

Середньомісячна температура жовтня становила $10,9^{\circ}\text{C}$. Оподи були близькими до норми, це 42-52 мм.

У листопаді 2024 року середня температура становила $4,7^{\circ}\text{C}$. Місячна кількість опадів становила 34-77 мм.

За роки досліджень опади значно відрізнялися не тільки загальною кількістю за вегетаційний період, а й розподілом їх по місяцях. Весняна декада 2024 року охарактеризувалась пониженою кількістю опадів. У квітні випало опадів менше середніх багаторічних. Загалом у вегетаційний період 2024 року спостерігалася достатня кількість опадів, у квітні опади перевищували середні багаторічні.

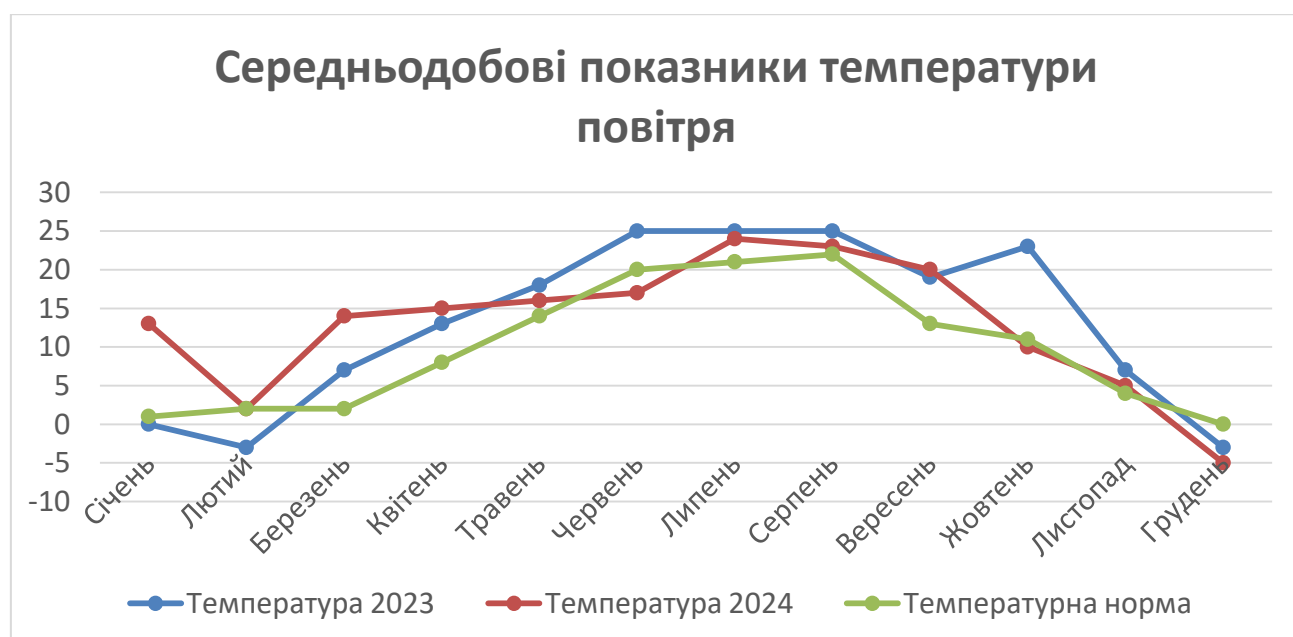


Рис.1 Середньодобові показники температури повітря

Температурний режим повітря в період 2023-2024 рр. був достатнім і навіть перевищував багаторічні дані. Гідротермічні умови середньодобової температури повітря на території Чортківського району склались, в основному, задовільні для формування врожаю сільськогосподарських культур. Це підтвердили розміри отриманої сільськогосподарської продукції.

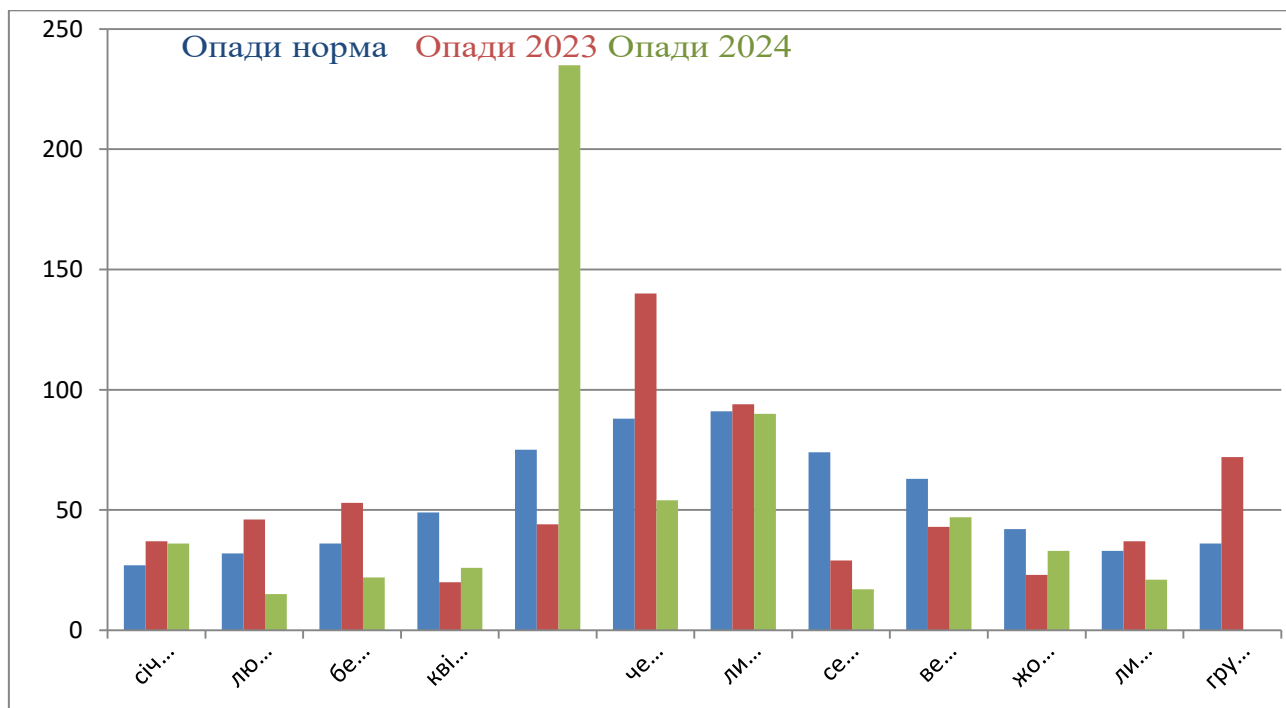


Рис.2 Гідрологічні умови років досліджень

Розподіл опадів протягом 2023-2024 рр. був нерівномірний та не відповідав рівням багаторічних даних. Зокрема потрібно відмітити літні місяці – травень і серпень. Опадів в цей період випало менше на третину у червні і на третину в серпні.

Річний хід опадів характеризувався такими особливостями: найсухішим місяцем холодного періоду (листопад-березень), в порівнянні з нормою, був листопад. За місяць випало 3-16% опадів від норми. Протягом теплого періоду (квітень-жовтень) опади по території розподілялись нерівномірно. Найсухішими місяцями, на рівнинній території та у передгір'ї, виявились квітень, червень, жовтень (за місяць випадало 65-77% від норми).

2023 рік виявився помірно вологим та річна сума опадів була близькою до норми, хоча суттєво різнилася по місяцях. Сума опадів за холодний період

склала 101-571мм (64-117% від середньобагаторічних даних). За теплий період випало 488-736мм опадів (69-93% від норми).

Аномальним по опадах виявився 2024 вегетаційний рік, коли в травні випало понад 300% від місячної норми опадів.

Не дивлячись на значні коливання показників температури та опадів порівняно з середніми багаторічними показниками, нам все ж таки вдалося отримати пристойний врожай сільськогосподарських культур. Це дало змогу оцінити вплив досліджуваних факторів на них.

2.2. Методика проведення досліджень

Під час досліджень використовувався аналіз рослинних зразків, спостереженнями за динамічністю розвитку та росту рослин гірчиці.

У відповідності з програмою були проведені такі обліки та спостереження:

- в основні фази росту і розвитку рослин використовувались фенологічні спостереження згідно з „Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур”. Було зафіксовано основні фази розвитку та росту рослин, а також етапи органогенезу. Початок фази розвитку рослин фіксували, коли вона становила в10% рослин і повну фазу – у 75% рослин;

- густоту стояння рослин визначали два рази за вегетацію, у фазу повних сходів і перед збиранням врожаю за “Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур”;

- зростання вегетативної маси і накопичення сухої речовини встановлювали за основними фазами критеріїв розвитку рослин шляхом відбирання проб у двоох несуміжних повтореннях, в яких встановлювали масу сирої проби, вміст сухої речовини, структурні і біометричні показники згідно з “Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур” (2000 р.);

- методом “висічок” встановлювали площу листової поверхні. Цей метод базується на визначенні площі і маси певної кількості висічок, а також маси листової поверхні всієї проби і майбутніх розрахунків листової поверхні проби за відповідною формулою;

- вивчення структури врожаю проводили за “Методикою державного сортовипробовування сільськогосподарських культур”;
- методом суцільного обмолоту прямим комбайнуванням проводили збирання культур поділяночно, тоді, коли основне стебло було жовте, а листки опало, в цей час колір стручків на верхніх гілках був жовтим, а насіння – коричнево-чорним;
- за Державними стандартами України ДСТУ 4138-2002 (Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості) визначали масу 1000 насінин;
- економічну ефективність елементу технологій вирощування підраховували за технологічними картами та „Методичними вказівками з визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями”;
- за допомогою дисперсійного, кореляційного та регресійного методів виконували математичний аналіз результатів польових та лабораторних дослідів.

Схема дослідів

Культура	Припосівне внесення добрив
Кукурудза	Без припосівного внесення добрив
	SuperStart NP 10:45
	DAP 18/46
Соя	Без припосівного внесення добрив
	SuperStart NP 10:45
	DAP 18/46
Ріпак	Без припосівного внесення добрив
	SuperStart NP 10:45
	DAP 18/46

Повторність в досліді триразова, посівна площа ділянки 72 м², облікова – 62,7 м². Площа під дослідом – 1296 м².

Схема досліду $2 \times 3 \times 3$ $\Sigma = 18$ ділянок

$S_{\text{діл}} = 72 \text{ м}^2 \times 18 = 1296 \text{ м}^2$

$A_1 \quad A_2 A_3$

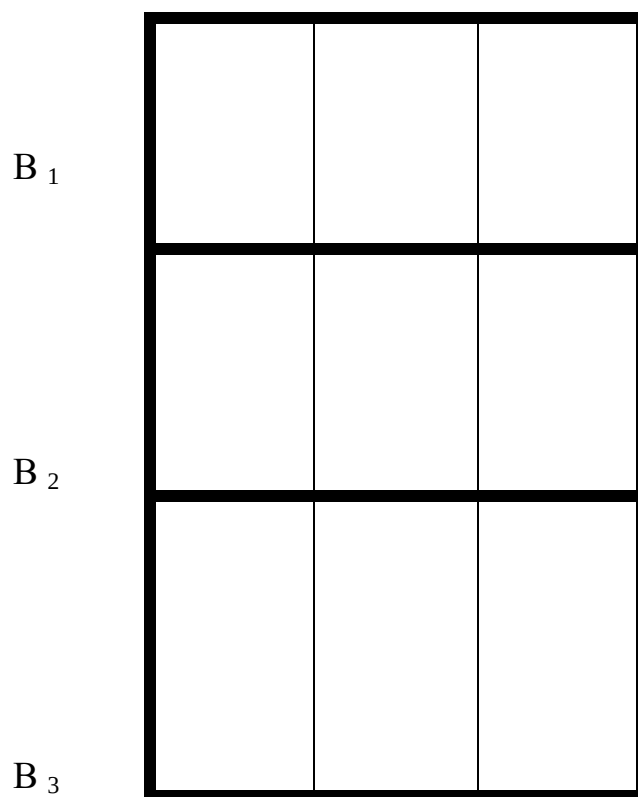


Рис.3 Схематичний план одного повторення розміщення досліду

Фенологічні спостереження здійснювали на закріплених ділянках, відмічаючи по 50 типових рослин, де фіксувалося настання основних фаз розвитку і тривалість міжфазних періодів. За початок фази приймали час настання її у 10-15% рослин, за повну – у 70-75%. У фазі повної стиглості на всіх ділянках відбирали модельні снопи для визначення елементів структури врожаю. Збирання та облік врожаю проводили в фазу повної стиглості насіння гірчиці методом суцільного поділяночного обмолоту.

РОЗДІЛ 3

РОЗВИТОК І РІСТ РОСЛИН В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПРИПОСІВНОГО УДОБРЕННЯ

3.1. РОЗВИТОК І РІСТ РОСЛИН КУКУРУДЗИ

Врожайність усіх сільськогосподарських культур залежить від багатьох факторів, що мають вплив на розвиток і ріст рослин. Варто зазначити, що висока продуктивність кукурудзи формується на генетичних особливостях онтогенезу. Так, для прикладу, ґрунти південної частини нашої країни характеризуються відсутністю достатньої кількості вологи, тому отримати в цій зоні високих показників врожайності агрокультур можливо лише при зрошенні ґрунту.

Перебіг росту рослин є результатом взаємин різних факторів впливу середовища з фізіологічними процесами, котрі протікають в різних частинах і органах рослин. Інтенсивність росту рослин сильно коливається з року в рік, залежить від різних періодів в році, тому визначити оптимальний вплив не можливо.

Визначено, що біологічним ростом являється індивідуальний розвиток організму, пов'язаний із збільшенням його маси, що відбувається внаслідок переважання асиміляційних процесів в організмі над дисиміляційними. Ріст рослин викликаний поділом та ростом клітин, у зв'язку із цим утворюються нові тканини та органи.

Якісні зміни, що відбуваються в органах і в усьому організмі рослини називають розвитком, саме він впливає на їхній ріст, поділ клітин, утворення органів а тканин. Таким чином розвиток рослини відбувається паралельно із їхнім ростом.

В наших дослідженнях ми спостерігали за ростом і розвитком рослин кукурудзи залежно від впливу припосівного удобрення.

Нами фіксувалася динаміка висоти рослин по фенологічних фазах: 7 листків, 12 листків, цвітіння та молочна стиглість (табл.1).

Таблиця 1

**Динаміка висоти рослин за стадіями розвитку рослин кукурудзи
в залежності від припосівного внесення добрив, см**

Рік	Припосівне внесення добрив	Стадії розвитку рослин			
		7 листків	12 листків	Цвітіння	Молочна стиглість
2023	Без внесення (контроль)	48	151	247	253
	SuperStart NP 10:45	55	159	256	261
	DAP 18/46	52	156	253	257
2024	Без внесення	46	150	245	251
	SuperStart NP 10:45	50	156	252	258
	DAP 18/46	50	154	250	256

Внесення добрив при сівбі позитивно впливало на показники висоти рослин. Зокрема в 2023 році на контрольному варіанті у фазі 7 листків висота рослин становила 48 см. Внесення при сівбі SuperStart NP 10:45 збільшило висоту рослин на 7 сантиметрів. Внесення DAP 18/46 мало менший ефект і склало всього 4 см. У фенологічній фазі 12 листків вищевказана різниця між контролем і добривом SuperStart NP 10:45 становила вже 8 см, а між контролем і DAP 18/46 - 5 сантиметрів. Подальший ріст та розвиток рослин продовжив збільшувати розрив між контролем та дослідними варіантами і в період цвітіння становив 9 см для SuperStart NP 10:45 і 6 см для DAP 18/46. Далі досягнута різниця практично збереглася до кінця вегетації рослин кукурудзи.

В умовах 2024 року зазначена вище динаміка теж проявлялася між контрольним і дослідними варіантами. Так, у фазі 7 листків різниця між ними була однаковою і становила 5 см. У фазі 12 листків різниця між контролем і варіантом із застосуванням добрива SuperStart NP 10:45 склала 6 см, тоді як внесення DAP 18/46 збільшило висоту рослин кукурудзи лише на 4 см

порівняно з контролем. Далі до молочної стиглості різниця вже не змінювалася по фенофазах і біла від 5 до 7 сантиметрів.

Висота рослин по роках також різнилася, що пов'язано з різними погодніми умовами, які склалися під час проведення досліджень. Через складні погодні умови, зокрема через аномальну кількість опадів в травні та подальшим дефіцитом вологи в літні місяці 2024 року нами отримано дещо менший врожай кукурудзи. Також це відобразилося на лінійних параметрах рослин. Різниця становила 3-5 сантиметрів по всіх фенофазах.

3.1.1. Динаміка формування асиміляційної поверхні гібриду кукурудзи

Формування високоврожайності сільськогосподарських рослин залежить від фотосинтезу, адже завдяки ньому з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні. Варто зауважити, потужність накопичення органічних речовин залежить від величини листової поверхні, яка характеризується біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалістю активної діяльності листя. Інтенсивність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю. Варто зазначити, що величина асиміляційної поверхні і продуктивність її фотосинтетичної роботи зростає у більш пізньостиглих гібридів.

Агрономи – дослідники встановили, що при обприскуванні рослин розчинами комплексних мікродобрив та регуляторів росту спостерігалось збільшення наростання листової поверхні рослин гібридів кукурудзи, і максимальних розмірів вона досягала до фази цвітіння з подальшим незначним зменшенням площі листового апарату у наступні періоди вегетації. Тобто все залежить від того, наскільки велика площа листового апарату, аби мати можливість акумулювати сонячну енергію.

Одним із визначних факторів, що забезпечує процес фотосинтезу - сонячна радіація. Також на діяльність фотосинтезу суттєво впливає температура повітря

і ґрунту, забезпечення рослин впродовж вегетації елементами живлення, і звичайно не слід забувати про вологу. Тому що, чим більша площа листкової поверхні, тим більша є спроможність рослин перетворювати сонячну енергію у процесі фотосинтезу і створювати органічну речовину.

У наших дослідженнях, які проводились у магістерській роботі, площа листкової поверхні рослин кукурудзи також змінювалася залежно від застосування мінеральних добрив при сівбі. Від появи сходів до цвітіння листковий апарат зростає, а від цвітіння до фізіологічної стиглості припиняє змінюватись або несуттєво зменшувався (табл. 2).

Так, в 2023 році у фазі 7 листків площа листкової поверхні на контрольному варіанті становила 2,90 тис. м²/га, тоді як у варіанта з внесенням SuperStart NP 10:45 вона була на 50 м²/га більшою, або 2,95 тис. м²/га. За внесення при сівбі добрива DAP 18/46, діюча речовина яких аналогічна діючій речовині Zorka, площа листя теж зросла порівняно з контролем, але лиш на 40 м²/га.

Таблиця 2

Динаміка наростання площі листкової поверхні за фазами розвитку кукурудзи залежно від стартового удобрення, тис. м²/га

Рік	Припосівне внесення добрив	Фази розвитку рослин				
		7 листків	12 листків	цвітіння	молочна стиглість	фізіологічна стиглість
2023	Без внесення (контроль)	2,90	27,3	46,7	43,6	36,4
	SuperStart NP 10:45	2,95	28,0	47,6	44,8	41,4
	DAP 18/46	2,94	27,7	47,4	44,5	40,7
2024	Без внесення (контроль)	2,85	26,8	43,2	39,1	35,2
	SuperStart NP 10:45	2,89	27,7	44,3	40,8	37,8
	DAP 18/46	2,88	27,4	43,8	40,1	36,9

У фазі 12 листків спостерігалось продовження зростання площі листя залежно від припосівного удобрення. Різниця між контролем і дослідними варіантами збільшувалась і на варіанті з внесенням SuperStart NP 10:45 склала 700 м²/га, а на варіанті з DAP 18/46 становила 400 м²/га. Подальший ріст рослин призвів до максимального значення площі листкового апарату у фазі цвітіння. На контролі площа листя становила 46,7 тис. м²/га, на варіанті з застосуванням Zorka SuperStart NP 10:45 була 47,6 тис. м²/га, а на третьому варіанті – 47,4 тис. м²/га. При фізіологічній стиглості рослин кукурудзи площа листя незначно знизилася до 36,4 тис. м²/га у контролю, а у дослідних варіантів була на рівні 40,7-41,4 тис. м²/га, що пояснюється втратою тургору листка через втрату вологи в ньому.

2024 рік відзначено дещо меншими значеннями показника площі листового апарату по фенологічних фазах порівняно з 2023 роком. Серед досліджуваних варіантів найвищим показником відзначився варіант з внесенням SuperStart NP 10:45 у фазі цвітіння. Площа листя туту була на рівні 44,3 тис. м²/га, що перевищило контроль 1100 м²/га. Різниця між першим і третім варіантом тут була лише 600 м²/га.

3.1.2. Індивідуальна продуктивність рослин гібриду кукурудзи

Серед значної кількості господарсько-важливих ознак гібридів кукурудзи, що мають неабиякий вплив на формування фактичної та потенційної врожайності, не останнє місце займають такі показники як: «кількість рядів зерен» та «кількість зерен у ряду». Тобто, якщо орієнтуватись на певні агрокліматичні зони вирощування кукурудзи, для визначення оптимальних параметрів моделей, потрібно вивчати кореляційну залежність.

В наших дослідженнях ми визначали такі показники структури врожаю гібридів кукурудзи, як діаметр качана, довжину качана, масу 1000 зерен та масу зерна з одного качана.

Встановлено, що досліджуваний фактор впливав на них усіх, зокрема довжина качана змінювалася в 2023 році від 18 см на контролі до 18,6 см на

варіанті з застосуванням. В 2024 році цей параметр коливався від 17,7 до 18,4 см (табл. 3)

Таблиця 3

**Показники структури врожаю гібридів кукурудзи залежно від
припосівного внесення добрив**

Рік	Припосівне внесення добрив	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
2023	Без внесення (контроль)	18,0	4,9	164,9	340,5
	SuperStart NP 10:45	18,6	5,0	179,0	358,2
	DAP 18/46	18,4	5,0	173,8	349,9
2024	Без внесення (контроль)	17,7	4,5	148,8	320,9
	SuperStart NP 10:45	18,4	4,6	163,0	336,5
	DAP 18/46	18,0	4,6	159,3	329,5

Структурний показник діаметра качана в роки досліджень по варіантах досліду різнився несуттєво і коливався від 4,9 до 5,0 см в 2023 році, а в 2024 році від 4,5 до 4,6 см.

Більш суттєвою різницею відмічено показник маси зерна з одного качана. Наприклад в 2023 році на контрольному варіанті маса зерна була 164,9 грамів, тоді як внесення SuperStart NP 10:45 призвело до збільшення цього показника до 179,0 г. Меншою була різниця між контролем і третім варіантом досліду, де припосівні добрива дали змогу качанові утворити 173,8 грамів зерна. В 2024 році цей показник коливався по варіантах від 148,8 г на контролі до 159,3 і 163,0 г у дослідних варіантів.

Також припосівне внесення добрив змінювало масу 1000 насінин у рослин кукурудзи. Найбільшим показником відзначено варіант SuperStart NP 10:45 в

2023 році. Тоді він становив 358,2 г. Різниця цього варіанта порівняно з контролем становила майже 18 грамів.

Дещо менша різниця встановлена у варанта DAP 18/46 – 9,4 грама. В 2024 році значення маси 1000 зерен було нижчим порівняно з попереднім роком. Зокрема, цей показник коливався від 320,9 до 336,5 грамів на варіанті із застосуванням SuperStart NP 10:45. Різниця його з контрольним варіантом становила 15,6 грамів.

3.2. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ

Ріст рослин сої є однією із вагомих діагностичних ознак, що вказує на умови вирощування культури. Розвиток вегетативних і репродуктивних органів, а також ростові процеси, значною мірою визначаються забезпеченням рослин елементами живлення та вологою [65].

Впродовж вегетації висота рослин має тенденцію до збільшення. Якщо наявні несприятливі умови для вирощування - цей показник може залишатися без істотних змін, тобто на одному рівні. Також беруть до уваги лінійну висоту сої, адже саме висота може дати оцінку впливу того чи іншого фактора вирощування будь-якої культури [66].

Не слід забувати про прямий взаємозв'язок між врожаєм, вегетативною масою та висотою рослин, адже листки та стебла є основними органами транспортування мінеральних і органічних речовин.

На розмір рослин сої до початку цвітіння впливає багато факторів навколишнього середовища. Виділяють наступні типи росту сої: індетермінантний (незакінчений тип росту) поява пагону, листків, бутонів під час цвітіння та утворення бобів; детермінантний – ріст пагонів та нових листків припиняється після цвітіння, компактність рослини; напівдетермінантний – проміжний тип росту (поява листка) [1].

При вимірюванні висоти сої, агрономами зазначено, що на лінійний ріст рослин безпосередній вплив мають мінеральні добрива, які вносилися одночасно з сівбою сої (табл. 4).

Вимірювання рослин проводили в основні фенофази росту та розвитку рослин, а саме у фазі третій трійчастий листок, напочатку та в кінці цвітіння, у фазі повного наливу зерна та в фазі фізіологічної стиглості зерна.

Таблиця 4

**Динаміка висоти рослин сої залежно від припосівного
внесення добрив, см**

Рік	Припосівне внесення добрив	Фази росту та розвитку				
		3-й Трійчастий листок	початок цвітіння	кінець цвітіння	повний налив насіння	фізіологічна стиглість
2023	Без внесення (контроль)	17,3	35,7	48,1	53,8	54,8
	SuperStart NP 10:45	18,0	42,9	57,1	63,3	64,9
	DAP 18/46	18,0	41,0	53,8	58,2	59,9
2024	Без внесення (контроль)	14,9	30,7	42,7	48,9	50,6
	SuperStart NP 10:45	15,3	37,9	49,1	53,2	55,3
	DAP 18/46	15,4	36,8	48,6	52,2	53,8

Висота рослин змінювалася впродовж всієї вегетації рослин сої і максимального значення досягнула практично під кінець вегетації. Так в 2023 році на контрольному варіанті у фазі 3-й трійчастий листок вона становила 17,3 см, а на кінець цвітіння вже була 48,1 см. Далі висота зростала не так стрімко і до кінця вегетації становила 54,8 см. Внесення при сівбі суміші азотно-фосфорних мінеральних добрив збільшило лінійні розміри рослин сої по всіх фенофазах. Зокрема, в першій досліджуваній нами фенофазі висота рослин була 18 см. До кінця цвітіння рослини досягнули висоти 53,8 см, що більше контролю на 5,8 см. До кінця вегетації висота рослин зросла ще до майже 60 см. Найвищих показників висоти рослин у 2023 році було досягнуто на варіанті з внесенням при посіві добрива SuperStart NP 10:45. При практично відсутній різниці з іншими варіантами у фазі третій трійчастий листок до кінця цвітіння висота рослин сягнула 57,1 см, а на період фізіологічної стиглості досягнула 64,9 см.

У 2024 році показники висоти рослин були дещо меншими в порівнянні з попереднім роком. На контрольному варіанті від третього трійчастого листка до кінця цвітіння висота рослин зростала від 14,9 до 42,7 см і максимуму сягнула в 50,6 см на кінець вегетації.

Третій дослідний варіант забезпечив зростання висоти рослин від 15,4 см до 53,8 см. Знову максимальними значеннями висоти рослин у цьому році визначився варіант SuperStart NP 10:45. Він на кінець цвітіння зростив рослини сої до 49,1 см, а на кінець вегетації забезпечив висоту рослин 55,3 см.

3.2.1. Динаміка формування асиміляційної поверхні рослин сої

Якщо посів має певну площу листової поверхні, можна вважати що відбуватиметься оптимальне проходження фотосинтезу. А. О. Ничипорович (фізіолог рослин) у своїх працях зазначав наступне: «Оптимальна площа листків сої має коливатися в межах 40-50 тис. м² на 1 гектар. Під час утворення листової площі понад 60 тис. м² на 1 га – явище негативне, адже порушується нормальний газообмін та освітленість у посівах, через що знижується продуктивність фотосинтезу. Окрім того, надлишкова листкова по суті є зайвою, оскільки для її формування залучається багато поживних речовин».

Сучасні агрономи-дослідники зазначають, що ті рослини, які мають розвинену листову поверхню в межах 40-50 % поглинають 90 % енергії світла.

Визначено, що величина та інтенсивність роботи фотосинтетичного листового апарату сої залежить від екологічних умов регіону, агротехнічних заходів її вирощування та генотипу сорту.

Варто зазначити, що для першого періоду вегетації притаманний активний ріст листової поверхні сої, після чого вона досягає максимальної величини, але вкінці вегетації рослин розпочинається зменшення загальної площі листя, тому органічна речовина, яка міститься в ньому, переходить в репродуктивні органи.

За результатами досліджень які проводились протягом 2023-2024 рр. зазначено, що динаміка росту листової поверхні мала криволінійний характер.

Площа листової поверхні на контролі у 2023 році поступово зростала до фази кінець цвітіння – 24,8 тис. м²/га, після того вона мала тенденцію до зменшування, так як формування генеративних органів провокувало сповільнення вегетативного росту та відтоку поживних речовин, таким чином фазі фізіологічної стиглості даний показник був 16,2 тис. м²/га (табл. 5).

Внесення мінеральних добрив призвело до збільшення площі листової поверхні на кінець цвітіння до 27,7 тис. м²/га в третьому дослідному варіанті, що на 3 тис. м²/га більше контролю.

Другий дослідний варіант дав можливість рослинам утворити на кінець цвітіння площу листової поверхні 29,4 тис. м²/га, що на 4,6 тис. м²/га перевищувало контрольний варіант або більш ніж на 18%.

Таблиця 5

Динаміка наростання площі листової поверхні рослин сої залежно від припосівного внесення добрив, тис. м²/га

Рік	Припосівне внесення добрив	Фази росту та розвитку				
		3-й Трійчастий листок	початок цвітіння	кінець цвітіння	повний налив насіння	Фізіологічна стиглість
2023	Без внесення (контроль)	10,0	18,0	24,8	20,6	16,2
	SuperStart NP 10:45	11,0	20,6	29,4	24,9	19,1
	DAP 18/46	10,7	21,0	27,7	24,5	17,9
2024	Без внесення (контроль)	8,9	18,3	24,1	22,3	13,2
	SuperStart NP 10:45	10,7	21,2	27,7	25,1	15,6
	DAP 18/46	9,9	20,7	26,2	24,4	14,9

2024 рік характеризувався меншою площею листової поверхні рослин сої по усіх варіантах в порівнянні з 2023 роком, але тенденція зміни цього

показника була подібна. Наприклад, на котролі в кінці цвітіння площа листя рослин сої склала 24,1 тис. м²/га. Найбільшого значення площі листової поверхні в цьому році досягнуто на варіанті з застосуванням мікрогранульованого добрива SuperStart NP 10:45, а саме 27,7 тис. м²/га або на 18% більше контролю.

3.2.2. Індивідуальна продуктивність рослин сої

Загальноприйняті три фази формування врожаю сої: період вегетативного розвитку; формування генеративних органів, накопичення і транслокація поживних речовин. У перших двох фазах формуються вузли і листкова площа. Для другої фази характерним є поява індивідуальної продуктивності рослин (мається на увазі кількість плодоеlementів) на одиницю площі. Третя фаза відповідає за розмір насінин (тобто крупність). Чим довша друга фаза, тим більше утворюється плодоеlementів. Реалізація показників врожайності сортів сої значною мірою залежить від особливостей індивідуальної продуктивності: кількості бобів, кількістю насінин, кількості продуктивних вузлів на рослині, довжина стебла та кількістю бобів у вузлі.

Вчені досліджують реалізацію біолого-генетичного потенціалу сортів сої аби мати можливість своєчасно впливати на формування зернової продуктивності.

Врожайність сої залежить від забезпечення рослин елементами мінерального живлення протягом вегетаційного періоду, проте сорти інтенсивного типу вимогливіші до умов живлення, і при оптимальному збалансованому забезпеченні поживними речовинами вони можуть формувати високу зернову продуктивність. Також, при проведенні польових досліджень, визначено, що на величину сої значний вплив мали погодні умови року та фактори, які вивчалися (табл. 6).

Нами досліджувалися такі показники індивідуальної продуктивності рослин сої такі як маса рослини, кількість насінин в бобі та бобів на рослині, маса насіння з однієї рослини та маса 1000 насінин. Щодо маси рослини то

необхідно зазначити, що вона коливалася від 9,3 до 11,7 г у 2023 році і від 6,6 до 9,7 г у 2024 році.

Таблиця 6

Вплив припосівного внесення добрив на індивідуальну продуктивність рослин сої

Рік	Припосівне внесення добрив	Маса рослини,г	Кількість плодоеlementів, шт./роsl.		Маса насіння з однієї рослини,г	Маса 1000 насінин, г
			бобів	насінин		
2023	Без внесення (контроль)	9,3	18,2	31,2	4,51	144,8
	SuperStart NP 10:45	11,7	22,4	40,0	6,03	150,8
	DAP 18/46	11,1	20,9	37,0	5,50	148,8
2024	Без внесення (контроль)	6,6	12,4	22,7	3,11	137,3
	SuperStart NP 10:45	9,7	19,4	34,5	5,11	148,1
	DAP 18/46	8,5	16,2	29,6	4,35	146,8

Найвищою кількістю бобів відзначений в середньому за два роки досліджень варіант з внесенням SuperStart NP 10:45. За сівби з одночасним внесення цього добрива отримано 22,4 боби на рослині при сорока насінинах в бобі. Цей показник отримано в 2023 році, і контрольний варіант він перевищив на 23-28%. У 2024 році ці показники перевищили контроль на 51-56%. Відповідно до цього зростає й маса насіння з однієї рослини, на варіанті SuperStart NP 10:45 вона склала 6,03 г при контролі 4,51 г у 2023 році. У 2024 році вага насіння з однієї рослини в другому дослідному варіанті становила 5,11 г, тоді як на контролі – 3,11 г.

Припосівне удобрення не суттєво збільшувало масу 1000 насінин. Зокрема у 2023 році найбільша маса 1000 насінин отримана при застосуванні SuperStart NP 10:45. Вона становила 150,8 г, що перевищило контроль лише на 4%. У 2024 році цей ж варіант перевищив контроль на 8%.

3.3. РОЗВИТОК І РІСТ РОСЛИН РІПАКУ ОЗИМОГО

Ріст – це сукупність кількісних змін, які ведуть до збільшення розмірів, об'єму та маси новоутворених клітин, органів або цілого організму. Ріст насінних рослин розпочинається з проростання насіння і відбувається впродовж усього їхнього життя. Першою ознакою росту є поява зародкового корінця і зародкового пагона

Під час наших досліджень впливу припосівного внесення добрив на урожайність ріпаку озимого була встановлена висота рослин у фазі розетка, бутонізація, цвітіння і дозрівання (табл. 7).

Таблиця 7

**Висота рослин ріпаку озимого залежно від припосівного
внесення добрив, см**

Рік	Припосівне внесення добрив	Фаза розвитку рослин			
		Розетка	Бутонізація	Цвітіння	Дозрівання
2023	Без внесення (контроль)	33,2	106,8	148,8	154,8
	SuperStart NP 10:45	41,6	111,8	151,8	161,6
	DAP 18/46	35,2	107,3	149,8	157,0
2024	Без внесення (контроль)	27,7	89,0	124,0	129,0
	SuperStart NP 10:45	34,7	93,2	126,5	134,7
	DAP 18/46	29,3	89,4	124,8	130,8

Відповідно даних таблиці 7 на показники висоти рослин впливали як погодні умови року досліджень, так і досліджуваний фактор. Щодо погодних умов років досліджень, то необхідно зазначити, що умови 2023 року виявилися

кращими для формування цього показника і переважали показники 2024 року по всіх фазах вегетації і по всіх варіантах удобрення.

Щодо впливу припосівного внесення добрив, то треба зазначити, що воно було досить ефективним. Так в 2023 році у фазі розетки висота рослин становила 23,2 см. З внесенням SuperStart NP 10:45 висота рослин зростає до 41,6 см, що на 25% більше контролю, а внесення при сівбі DAP 18/46 збільшило висоту рослин всього на 6%. В подальшому висота рослин зростала до фази цвітіння, де сягнула 148,8 см на контролі, на варіанті SuperStart NP 10:45 – 151,8 см і на варіанті з традиційними добривами – 149,8 см.

До фази дозрівання рослини сягнули висоти 154,8 см у контролю, 161,6 см у варіанті SuperStart NP 10:45, що перевищило на 4,5% контроль. На варіанті, де вносили еквівалент добрива у вигляді DAP 18/46 висота рослин склала 157 см, що більше за контроль лише на 1,5%.

В умовах 2024 року висота рослин на контрольному варіанті становила 27,7%, що на 25% більше першого варіанту, різниця між першим і третім варіантом становила 6%. У фазі цвітіння висота рослин на контролі становила 124 см, на варіанті з SuperStart NP 10:45 – 126,5 см, на варіанті з добривами DAP 18/46 – 124,8 см.

До кінця вегетації рослини ще зросли на декілька сантиметрів і у фазі дозрівання у контролю дорівнювали висоті 129 см, у варіанта SuperStart NP 10:45 – 134,7 см, що на 4,5% більше, і у третього варіанту – 130,8 см, що перевищило контроль всього на 1,3%.

3.3.1. Динаміка формування асиміляційної поверхні рослин ріпаку

Листок ріпаку - основний фотосинтезуючий орган рослини та первинний накопичувач асимілянтів, тобто з якою швидкістю росте площа лиска, тим більше світлової енергії поглинає посів в одиницю часу, тим більше утворюється сухої речовини.

На початок вегетації більша частина листя на рослині знаходиться у фазі формування і ембріонального розвитку. Пізніше на рослині появляються повністю сформовані листки, кількість яких динамічно зростає.

У нормально розвинених рослин тривалий час пріоритет мають здорові повноцінні, але не ідентичні листки. Кожна група листків анатомічно і фізіологічно індивідуальна, залежно від місця і часу утворення. Нижні листки виникають з онтогенетичних молодих тканин і мають невисоку синтетичну активність. Листки середнього ярусу формуються в сприятливих умовах температури, світла і вологості. Вони найкращі на рослині і мають найбільш високу фотосинтетичну активність. Листя верхнього ярусу утворюється із онтогенетично старих тканин, в умовах високих температурних режимів і водного дефіциту. Як наслідок, мають енергійний, але не тривалий період росту, їх пластинки відрізняються щільним складом мілких клітин з вираженою ксеноморфною будовою.

Для основних польових культур загальноприйнятою величиною площі листя вважається 30-50 тис. м²/га, яке сформувалось на 40-45-ий день вегетації. Площа листя посіву дає об'єктивне уявлення про інтенсивність росту рослин протягом вегетації. Коливання розмірів площі листя посівів різних культур значні і пов'язані з їх біологічними особливостями, характером вирощування та погодними умовами.

Площа асиміляційної поверхні рослин ріпаку озимого змінювалася під впливом погодних умов років досліджень, так і під впливом припосівного внесення добрив. Необхідно відмітити, що динаміка її накопичення відповідала кривій, подібній до параболи. Висота рослин ростила від появи сходів до фази цвітіння, де сягнула максимальних значень. Далі відбувався її спад (табл. 8).

Таблиця 8

Площа асиміляційної поверхні рослин ріпаку озимого по фазах розвитку залежно від припосівного внесення добрив, тис. м²/га

Рік	Припосівне внесення добрив	Фаза розвитку рослин			
		Розетка	Бутонізація	Цвітіння	Дозрівання
2023	Без внесення (контроль)	21,4	48,3	69,2	10,2
	SuperStart NP 10:45	23,1	55,5	72,6	11,8

	DAP 18/46	22,0	55,2	71,3	11,4
2024	Без внесення (контроль)	24,4	55,3	76,0	15,6
	SuperStart NP 10:45	30,2	60,4	84,9	17,7
	DAP 18/46	30,0	60,1	83,2	17,0

В умовах 2023 року у фазі розетки площа листкової поверхні ріпаку озимого залежно від досліджуваних варіантів була від 21,4 тис. м²/га на контролі до 23,1 тис. м²/га на варіанті, де вносили SuperStart NP 10:45. У фазі цвітіння найбільша площа листя була у варіанта SuperStart NP 10:45, що перевищило контроль на 5%, тоді як на варіанті з традиційними добривами площа листя становила 71,3 тис.м²/га, що перевищило контроль лише на 3%.

В умовах 2024 року найбільша площа асиміляційної поверхні теж була у варіанта SuperStart NP 10:45– 30,2 тис. м²/га, що перевищило контроль на 24%. У фазі цвітіння площа листя змінювалася від 76,0 тис. м²/га у контрольного варіанту до 83,4 тис. м²/га у варіанту з внесенням DAP 18/46 та сягнула максимуму в 84,9 тис. м²/га у впріанта з внесенням SuperStart NP 10:45, що майже на 12 % більше контролю.

3.3.2. Індивідуальна продуктивність рослин ріпаку озимого

Продуктивність рослин ріпаку озимого певною мірою показує дію факторів, що досліджуються, на реалізацію біолого-генетичного потенціалу культур та частково дозволяє впливати на формування зернової продуктивності. Оскільки врожайність рослин залежить від основних елементів врожаю, наступним етапом досліджень був підрахунок пагонів, стручків, насінин у стручку та маса 1000 насінин на рослинах ріпаку озимого (табл. 9).

Таблиця 9

Вплив припосівного внесення добрив на індивідуальну продуктивність рослин ріпаку озимого

Рік	Припосівне внесення добрив	Гілок на рослині, шт	Кількість плодоелементів, шт./роsl.	Маса насіння з однієї	Маса 1000 насінин,
-----	----------------------------------	----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------

			стручків	насінин у стручку	рослини, г	г
2023	Без внесення (контроль)	9,6	297,8	27,7	29,3	3,55
	SuperStart NP 10:45	10,2	304,6	28,7	33,6	3,84
	DAP 18/46	9,8	301,6	28,2	32,5	3,83
2024	Без внесення (контроль)	8,8	235,6	26	20,3	3,31
	SuperStart NP 10:45	9,5	244,6	28,4	23,7	3,41
	DAP 18/46	8,9	237,2	27,9	22,5	3,4

Як свідчать дані таблиці 9, структурні показники біометричних досліджень рослин ріпаку озимого теж залежали від погодних умов років досліджень і від досліджуваного фактору. Малосприятливі умови 2024 року призвели до зменшення цих показників а 10-20% по всіх досліджуваних параметрах.

Щодо впливу припосівного удобрення, то в умовах 2023 року кількість гілок на рослині було від 9,6 до 10,2 шт. у варіанта SuperStart NP 10:45. Треба зазначити, що цей варіант виявився лідером у всіх інших біометричних показниках. Кількість стручків була від 297,8 шт. на контролі до 304,6 шт. у вищезазначеного варіанту. SuperStart NP 10:45 також впливав на кількість насінин в стручку – 28,7 шт., перевищивши контроль на 3,6%.

Менша різниця до контролю між варіантами з припосівним внесенням добрив була при формуванні маси 1000 насінин. У варіанта SuperStart NP 10:45 маса 1000 насінин була 3,84 г, а у варіанта з добривами DAP 18/46 3,83 г. на контрольному варіанті маса 1000 насінин становила 3,55 г.

В умовах 2024 року найбільша кількість гілок утворилася у варіанта, де вносили SuperStart NP 10:45– 9,5 шт. У двох інших дослідних варіантів вона була майже однаковою, тобто 8,8 і 8,9 гілок на рослині. Кількість стручків була від 235,6 шт. на контролі до 244,6 шт., де вносили SuperStart NP 10:45.

Насінин у стручку утворилося 26 шт. у контрольного варіанту, у варіанту з добривами DAP 18/46 – 27,9 шт. і SuperStart NP 10:45– 28,4 шт.

Маса 1000 насінин найменшою була у контрольного варіанту – 3,31 г, найбільшою – 3,41 г у SuperStart NP 10:45. Еквівалент DAP 18/46 утворив насіння з масою 1000 насінин – 3,4 г, що майже не відрізнялося від попереднього варіанту.

РОЗДІЛ 4

ВРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Аби отримати заплановану врожайність сільськогосподарських культур потрібно використовувати новітні технології, які в свою чергу характеризуються як складні та наукоємні. Одночасно не слід забувати, що на врожайність впливає як генетична програма рослин так і зовнішні фактори. Потрібно бути все обізнаним, цікавитись новітніми розробками та дослідями, розуміти процес впливу різноманітних факторів, що мають вплив на ріст і розвиток, та впевнено застосовувати це на практиці. Беручи до уваги ґрунтово-кліматичні умови конкретного регіону задля розкриття потенціалу продуктивності культур потрібно розробляти адаптивні технології по вирощуванні рослин.

Для асиміляції рівеня зернової та кормової продуктивності гібридів кукурудзи потрібно використовувати не лише зрошення, використання органічних та мінеральних добрив, але й мікроелементів (комплексні мікродобрива а також ростостимулюючі речовини).

Позитивний вплив на рослини мінеральними добривами зумовлено тим, що вони беруть участь в окислювально-відновлювальних процесах вуглеводів навколишнього середовища. Мікроелементи забезпечують в листках збільшення концентрації хлорофілу завдяки якому покращується фотосинтез.

Використання стартових добрив за період 2023-2024 рр. на посівах кукурудзи добре вплинуло на розвиток та ріст рослин і, як наслідок, на формування урожаю. Так, стартові добрива збільшували врожайність зерна кукурудзи на 1,0-1,23 т/га з приростом урожайності 10,0-12,5%. Цьому є логічне пояснення, адже рослини були частково або повністю забезпечені необхідними елементами та ростостимулюючими речовинами, особливо в початковий період розвитку рослин (табл. 10).

Зокрема, в 2023 році середня врожайність по варіантах перевищувала середню врожайність 2024 в силу менш сприятливих погодних умов цього

року. Найвищу врожайність встановлено 2023 року на варіанті з внесенням при сівбі мікрогранульованого добрива SuperStart NP 10:45 – 11,63 т/га. наступного року цей варіант знову показав найвищий результат на рівні 11 т/га, що довело його дієвість.

Проведений нами дисперсійний аналіз урожайних даних підтвердив достовірність отриманих прибавок до контролю, оскільки в кожному році ці прибавки перевищували показник найменшої істотної різниці на 95% рівні ймовірності.

Протягом проростання насіння та його вегетації, рослини сої певною мірою піддаються впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища, а це в свою чергу призводить до пригнічення рослини та ураження хворобами, що в свою чергу призводить до невисокої продуктивності цієї культури. Забезпечення рослин елементами живлення відповідно її потребам в певні періоди дає можливість мінімізувати ризики впливу зазначених вище факторів і збільшити врожайність сої.

Нами встановлено на основі проведеного дослідіу рівні врожайності досліджуваних варіантів, результати яких приведено в таблиці 10.

Урожайність зерна сої у 2023 році коливалася відповідно варіантам від 2,44 до 2,79 т/га. На контролі цей показник сягнув 2,44 т/га. При внесенні еквіваленту добрив у вигляді DAP 18/46 нами отримано урожайність 2,66 т/га, що більше за контроль на 0,23 т/га або на 9%. Застосування при сівбі сої SuperStart NP 10:45 урожайність зросла до максимального значення 2,79 т/га, що перевищило контроль на 0,35 т/г або 14,3%.

У 2024 році врожайність контрольного варіанту становила 1,96 т/га. Застосування SuperStart NP 10:45 підвищило врожайність зерна сої до 2,21 т/га, що на 0,25 т/га або 12,8% більше за контроль. На варіанті, де застосовували DAP 18/46 отримано дещо меншу врожайність, а саме: 2,08 т/га. Це на 0,12 т/га більше контрольного варіанту або на 6,1%.

Таблиця 10

Урожайність сільськогосподарських культур залежно від припосівного удобрення, т/га

Культура	Припосівне внесення добрив	Рік дослідження						середнє за 2023-2024	Різниця до контролю	
		2023 рік	Різниця до контролю		2024 рік	Різниця до контролю			т/га	%
			т/га	%		т/га	%			
кукурудза	Без внесення (контроль)	10,10	-	-	9,52	-	-	9,81	-	-
	SuperStart NP 10:45	11,63	1,53	15,1	10,45	0,93	9,8	11,04	1,23	12,5
	DAP 18/46	11,25	1,15	11,4	10,37	0,85	8,9	10,81	1,00	10,2
	НІР ₀₅	-	1,13	11,19	-	0,40	3,61	-	0,91	8,64
соя	Без внесення (контроль)	2,44	-	-	1,96	-	-	2,2	-	-
	SuperStart NP 10:45	2,79	0,35	14,3	2,21	0,25	12,8	2,5	0,3	13,6
	DAP 18/46	2,66	0,22	9,0	2,08	0,12	6,1	2,37	0,17	7,7
	НІР ₀₅	-	0,32	12,2	-	0,25	12,8	-	0,18	7,45
ріпак	Без внесення (контроль)	3,16	-	-	2,87	-	-	3,02	-	-
	SuperStart NP 10:45	3,51	0,35	11,1	3,15	0,28	9,8	3,33	0,31	10,26
	DAP 18/46	3,41	0,25	7,9	3,06	0,19	6,6	3,24	0,22	7,12
	НІР ₀₅	-	0,26	7,77	-	0,21	7,04	-	0,12	3,60

Середня врожайність за два роки досліджень на контролі склала 2,2 т/га. Другий дослідний варіант збільшив урожайність зерна сої на 0,3 т/га до 2,5 т/га або на 13,6%.

Третій дослідний варіант (DAP 18/46) забезпечив урожайність на рівні 2,37 т/га, а це перевищило контроль на 0,17 т/га або на 7,7%.

Проведений дисперсійний аналіз результатів польового дослідження показав, що не всі прибавки отримали статистичне підтвердження. Наприклад, варіант, де вносились добриво DAP 18/46, еквівалентній діючій речовині добрива SuperStart NP 10:45 отримана прибавка в 0,22 т/га не перевищила показник HP_{05} , а відповідно й не отримала статистичне підтвердження її істотності. Аналогічна ситуація спостерігалася й в 2024 році, але тут різниця була практично на межі рівності.

Інший варіант дослідження з внесенням SuperStart NP 10:45 отримав статистичне підтвердження, оскільки його прибавка до контролю перевищила показник HP_{05} , що підтверджує дієвість цього варіанта.

Стосовно врожайності ріпаку озимого, то необхідно зазначити вплив на неї погодних умов року проведення досліджень та досліджуваних варіантів. В умовах 2023 року найменша врожайність ріпаку озимого встановлена нами у контрольного варіанту без припосівного внесення добрив на рівні 3,16 т/га. Припосівне внесення SuperStart NP 10:45 підвищило врожайність культури на 0,35 т/га до 3,51 т/га. Застосування при сівбі добрива DAP 18/46 збільшило врожайність ріпаку озимого на 0,25 т/га до показника 3,41 т/га, причому статистична достовірність цієї прибавки підлягає сумніву, оскільки вона не перевищила показника HP_{05} .

В 2024 році урожайність на контрольному варіанті склала 2,87 т/га, у варіанта з SuperStart NP 10:45 – 3,15 т/га, що на 9,8% більше попереднього варіанту. В середньому за 2 роки досліджень найвищу врожайність ріпаку озимого отримано на ділянці, де застосовували SuperStart NP 10:45 – 3,33 т/га. Приріст порівняно з контролем склав 0,31 т/га, що є статистично достовірною прибавкою, оскільки він перевищив HP_{05} – 0,12 т/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ

У сучасних умовах формування вітчизняного аграрного ринку питання економічної ефективності виробництва тієї чи іншої рослинницької продукції є визначальним критерієм у виборі стратегії і основних напрямів ведення землеробства.

Це повною мірою стосується кукурудзи, сої та ріпаку озимого, вирощування яких завжди було економічно вигідним, а їх експорт ще на початку минулого століття являв собою досить суттєву прибуткову частину бюджету України.

Виробництво зерна досліджуваних культур при найменших матеріальних і грошових затратах – основне завдання всіх сільськогосподарських підприємств, оскільки рівень затрат тісно пов'язаний і безпосередньо впливає на ріст економічної ефективності в галузі рослинництва.

Необхідно відмітити, що будь-який агротехнічний захід заслуговує на увагу тоді, коли від його застосування у виробництві буде економічний ефект, тобто кінцевий результат від застосування засобів виробництва і живої праці. Для сільськогосподарства хотілось би поєднати отримання максимальної кількості продукції високої якості з кожного гектару при мінімальних затратах матеріальних та технічних ресурсів, а також праці.

Показниками економічної ефективності виробництва є урожайність, затрати на 1 га посіву, вартість валової продукції зерна, вартість одиниці продукції (1 ц чи 1 т), рівень матеріально-грошових затрат на 1 гаї на 1 ц продукції, чистий дохід і рівень рентабельності виробництва (табл. 11).

Таблиця 11

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур залежно від впливу припосівного внесення добрив, т/га

Культура	Припосівне внесення добрив	середня врожайність за 2 роки	Вартість урожаютис. грн/т.	Виробничі витрати на 1 га посіву, тис. грн.	Собівартість 1 т зерна, тис.грн.	Умовний прибуток при реалізації зерна за цінами, тис.грн./га	Рентабельність виробництва зерна, %
кукурудза	Без внесення (контроль)	9,81	35316	26532	2704,59	8784	33
	SuperStart NP 10:45	11,04	39744	27711	2510,05	12033	43
	DAP 18/46	10,81	38916	27378	2532,65	11538	42
соя	Без внесення (контроль)	2,2	18700	9504	4320,00	9196	97
	SuperStart NP 10:45	2,5	21250	10683	4273,20	10567	99
	DAP 18/46	2,37	20145	10350	4367,09	9795	95
ріпак	Без внесення (контроль)	3,02	30200	17860	5913,77	12340	69
	SuperStart NP 10:45	3,33	33300	19038,6	5717,30	14261	75
	DAP 18/46	3,24	32400	18705,6	5773,33	13694	73

Закупівельні ціни в 2024 році за 1 тону зерна кукурудзи становили в середньому 8300 грн., сої – 16900 грн., ріпаку – 23500 грн. (<https://graintrade.com.ua/>), аміачної селітри – 1350 грн. за 50 кг, калійної солі – 1600 грн. за 1 кг., суперфосфат – 1300 грн за 50 кг., Виробничі затрати на вирощування кукурудзи – 61171 грн./га, на вирощування сої – 18894 грн. та ріпаку відповідно 41971 грн.

Основними економічними показниками, що досліджувались були виробничі витрати, виручка, прибуток, собівартість одиниці продукції та рівень рентабельності.

Прибуток визначався, як різниця між вартістю продукції за ринковими цінами і виробничими затратами.

Собівартість одиниці продукції визначалась відношенням суми виробничих затрат до обсягу виробленої продукції.

Рентабельність встановлена відношенням суми прибутку до загальної суми виробничих затрат. Виражається у відсотках та показує рівень окупності капіталовкладень.

Розрахунки економічної ефективності з використання різних добрив для припосівного внесення показали, що найвищий умовно чистий прибуток по культурам отримано у ріпаку озимого. Він коливався в межах 29000-31000 грн/га в середньому за два роки досліджень. Найвище значення отримано у ріпаку озимого за внесення при сівбі Біоферт преміум старт. Вартість продукції за цих умов становила 33300 грн., загальні витрати – 19038 грн. та собівартість 1т зерна 6500 грн. На другому місці за прибутковістю була кукурудза, яка забезпечувала прибуток від 9500 грн. до 12038 грн. Максимальний прибуток тут теж отримано за разунок внесення препарату Біоферт преміум старт. Найменш прибутковою досліджуваною культурою була соя. Вона забезпечувала умовний прибуток при реалізації зерна залежно від варіантів від 14886 грн. до 16800 грн. з одного гектара. Вартість продукції за кращих умов становила 21250 грн., загальні витрати – 10683 грн. та собівартість 1т зерна 6500 грн.

Навідміну від прибутковості виробництва зовсім інші показники отримано нами при розрахунку рівня рентабельності виробництва зерна досліджуваних культур. Зокрема, на перше місце за ним вийшла соя, яка за прибутковістю була останньою. Її рентабельність коливалася від 95% до 99% на варіанті з застосуванням при сівбі добрива SuperStart NP 10:45.

Другу позицію за показником рентабельності займає ріпак озимий, який гарантує окупність капіталовкладень на рівні 69-75%. Причому, найвищу рентабельність забезпечує знову SuperStart NP 10:45.

Останнє місце в рейтингу рентабельності виробництва зерна посідає кукурудза, яка за прибутковістю була другою. Вона забезпечувала цей показник на рівні 33-43%.

На основі аналізу економічної ефективності застосування припосівного удобрення встановлено, що найкращим добривом є SuperStart NP 10:45.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Спостерігаючи за вирощуванням сільськогосподарських культур у ФГ «Сокіл» були досліджені та проаналізовані умови праці та їх дотримання.

Чітко сплановані і організовані робочі операції та виробничі заходи, належні умови праці в яких працівники мають змогу виконувати свої завдання, відіграють важливу роль в плані збереження і підвищення ефективності праці на тій чи іншій виробничій ділянці. Надзвичайно важливу роль відіграє чіткий розподіл робочого часу протягом дня, робочого тижня та календарного року зокрема. В господарстві дотримуються позиції, що від стану здоров'я працівників та ступеня їх стомленості залежить безпека виконання роботи та поставлених завдань. Графік роботи: шестиденний робочий тиждень, тривалість робочого дня 8 годин, в суботу тривалість робочого дня на одну годину менше загальноприйнятої і складає 7 годин. Варто звернути увагу, що такий графік роботи є загальноприйнятим, проте

він змінюється під час сезонних робіт (обробіток поля, посівна, обробіток ґрунту, збір врожаю та ін). Але не дивлячись на це, графік роботи складається в строгій відповідності та дотриманні Закону України «Про охорону праці» та Кодексу Законів про працю в Україні, і нормується тривалістю робочого часу протягом року, що властиве для сільського господарства, оскільки більшість технологічних операцій носять сезонний характер, а не циклічний, як в промисловому виробництві.

Звичайно в господарстві розуміють, що під час різного роду робіт, на працівників можуть впливати ті чи інші негативні фактори. Проте ці фактори більше мають промисловий характер, так як господарстві задіяна велика кількість різноманітної необхідної техніки. Звичайно на роботі присутні і природні фактори: температурні перепади, вітер, підвищений вміст пилу в повітрі. До хімічного впливу на людський організм можна віднести: обробка ґрунту і посівів отрутохімікатами, внесення добрив, обробка посівного матеріалу протруйниками.

Звичайно, що при виконанні тих чи інших завдань, працівники можуть травмуватись, в такому випадку вони, реєструються в журналі реєстрації нещасних випадків. Журнал повинен містити наступну інформацію: дата, місце події, обставини і причини, що характеризують ступінь тяжкості, особисті дані про постраждалого чи постраждалих осіб. Також складається акт про настання нещасного випадку (форма Н-1, Додаток 2), на підставі яких проводиться облік, аналіз випадків травматизму, а також розробляються заходи щодо їх попередження.

Заходи щодо запобігання нещасним випадкам та покращення умов праці, здійснюються з метою зменшення ступеня небезпеки в рамках виробництва і покликані покращити умови праці. Можна виокремити декілька груп наступних заходів: санітарно-гігієнічні, організаційні, технічні і технологічні, протипожежні.

До організаційних заходів можна віднести: проведення інструктажу щодо техніки безпеки, навчання правил надання першої медичної допомоги та діям

при виникненні надзвичайних ситуацій; проведення навчання працівників щодо експлуатації машин і механізмів; проведення інструктажів перед початком виконання сезонних робіт.

На осередках розташування місць підвищеної небезпеки повинні бути встановлені відповідні знаки. Місця необладнані для відпочинку людей повинні позначатися знаками заввишки не менше 2,5-3м, на відстані не менше 10-15 м.

В господарстві наголошують, що важливу при виконанні своїх посадових обов'язків відіграє контроль за дотриманням правил і вимог техніки безпеки, самим працівником.

Санітарно - гігієнічні вимоги покликані запобігати попаданню отруйних і шкідливих речовин в організм людини через дихальні шляхи, шкіру а також через їжу. Через це усі працівники підприємства (дотичних до отруйних речовин) забезпечені спеціальним одягом та засобами індивідуального захисту (респіратори, окуляри, рукавички). Також в господарстві чітко слідкують за тим, аби всі працівники проходили медичний огляд не рідше за один раз на три місяці.

З метою дотримання технічних і технологічних заходів введено строгий контроль за станом техніки (вихід з парку або технологічних ліній) перед початком роботи, оскільки від цього залежить не тільки стан здоров'я і життя працівників, але і життя, і здоров'я оточуючих людей.

Також надзвичайну увагу в господарстві приділяють і протипожежним заходам безпеки, з метою швидкої локалізації пожежі. На виробничих ділянках організовують: місце для куріння; пожежні щити; магістральні, або автономні гідранти. На найбільш пожежонебезпечних ділянках створені штатні або вахтові пожежні розрахунки, до складу яких входить від 2 до 5 чоловік.

Важається, збір врожаю (коли вегетативна маса характеризується низькою вологістю, тобто суха) – цей етап характеризується підвищеною пожежною небезпекою. Під час збирання врожаю, вся задіяна техніка

обладнуюється додатковими засобами пожежогасіння. Поле перед початком збирання врожаю оборується і обкошується. На полі врто щоб чергував черговий трактор з плугом і дві людини.

До роботи на орних агрегатів допускаються виключно ті працівники, які пройшли спеціальне навчання. Перед початком руху в обов'язковому порядку подають сигнал. Під час ремонту, очищення або регулювання плуга під нього забороняється залізати.

Перед початком роботи з навісними машинами спершу працівники переконуються в справності управління гідросистеми і перевіряють центральну тягу механізму навішування. Трактор може починати рух лише після закінчення підйому навісного плуга в транспортне положення.

Рекомендовано години відпочинку для працівників літом переносити на найжаркіший час дня.

До роботи з отрутохімікатами і добривами не допускаються працівники до 18 років, вагітні жінки і годуючі матері, а також особи, що не пройшли медичний огляд і інструктаж з техніки безпеки.

Також неодноразово наголошується, що при збиранні врожаю комбайном суворо заборонено йти попереду ріжучого апарату, поправляти і витягувати застряглі рослини. Все це треба виконувати тільки при повній зупинці машини. На комбайнах строго заборонене перевезення людей.

ВИСНОВКИ

1. Внесення добрив при сівбі позитивно впливало на показники висоти рослин кукурудзи. На контрольному варіанті у фазі цвітіння висота рослин становила 247 см. Внесення при сівбі SuperStart NP 10:45 збільшило висоту рослин на 9 сантиметрів.
2. Серед досліджуваних варіантів найвищим показником відзначився варіант з внесенням SuperStart NP 10:45 у фазі цвітіння. Площа листя туту була на рівні 44,3 тис. м²/га, що перевищило контроль 1100 м²/га. Різниця між першим і третім варіантом тут була лише 600 м²/га.
3. Припосівне внесення добрив змінювало всі біометричні показники у рослин кукурудзи. Найбільш дієвим показником відзначено варіант SuperStart NP 10:45.
4. Висота рослин сої змінювалася впродовж всієї вегетації і максимального значення досягнула практично під кінець вегетації. Найвищих показників висоти рослин було досягнуто на варіанті з внесенням при сівбі добрива SuperStart NP 10:45. У фазі третій трійчастий листок до кінця цвітіння висота рослин сягнула 57,1 см, а на період фізіологічної стиглості досягнула 64,9 см.
5. В кінці цвітіння площа листя рослин сої склала 24,1 тис. м²/га. Найбільшого значення площі листової поверхні в цьому році досягнуто на варіанті з застосуванням мікрогранульованого добрива SuperStart NP 10:45, а саме 27,7 тис. м²/га або на 18% більше контролю.
6. За сівби з внесенням SuperStart NP 10:45 отримано 22,4 боби на рослині при сорока насінинах в бобі. Контрольний варіант він перевищив на 23-28%.
7. У фазі цвітіння висота рослин ріпаку озимого на контролі становила 124 см, на варіанті з SuperStart NP 10:45 – 126,5 см, на варіанті з добривами DAP 18/46 – 124,8 см.
8. У фазі цвітіння площа листя змінювалася від 76,0 тис. м²/га у контрольного варіанту до 83,4 тис. м²/га у варіанту з внесенням DAP 18/46 та сягнула

максимуму в 84,9 тис. м²/га у варіанта з внесенням SuperStart NP 10:45, що майже на 12 % більше контролю.

9. Насінин у стручку ріпаку утворилося 26 шт. у контрольного варіанту, у варіанту з добривами DAP 18/46 – 27,9 шт. і SuperStart NP 10:45 – 28,4 шт. Маса 1000 насінин найменшою була у контрольного варіанту – 3,31 г, найбільшою – 3,41 г у SuperStart NP 10:45.
10. В середньому за два роки найвища урожайність кукурудзи – 11,04 т/га, сої – 2,5 т/га і ріпаку озимого – 3,33 т/га отримана на варіанті з внесенням SuperStart NP 10:45 при сівбі. Перевищення контролю склало від 10 до 14%.
11. Найвищу рентабельність виробництва забезпечила соя з показниками від 95% до 99% на варіанті SuperStart NP 10:45. Другу позицію за показником рентабельності займає ріпак озимий, який гарантує окупність капіталовкладень на рівні 69-75%. Причому, найвищу рентабельність забезпечує знову SuperStart NP 10:45. Останнє місце в рейтингу рентабельності виробництва зерна посідає кукурудза, яка за прибутковістю була другою. Вона забезпечувала цей показник на рівні 33-43%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур на 10-15% господарствам регіону пропонуємо вносити при сівбі 30 кг/га мікрогранульованого добрива SuperStart NP 10:45.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агробіологічні особливості вирощування сої в Україні /Ф. Ф. Адамень, В. А. Вергунов, П. Н. Лазер, И. Н. Вергунова. – К.: Аграрна наука, 2006. – 456 с.
2. Адаменко С. М. Добрива для сої / С. М. Адаменко, І. П. Грицак // Агроном. – 2011. – № 2. – С. 44-60.
3. Адаменко С. М., Гончар С. Г. Ріпакове харчування. Зерно. 2008. № 4. С. 64–67.
4. Азотфіксація і продуктивність сої [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-referat.com>
5. Александров А. И. Агропромышленная интеграция. Иваново, 1995. 205 с.
6. Ангелика Зонтхаймер. Энергия из биомассы. Новини агротехніки. 2007. № 3. С. 35-39.
7. Андрієць Д. В. Управління продуктивністю сої за інтенсифікації технології вирощування у Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Д. В. Андрієць. – К., 2013. – 20 с.
8. Артемов И. В. Интенсивная технология возделывания ярого рапса. Технические культуры. 2000. № 4. С. 20-22.
9. Бабич А. О. Засуха, суховій і пилова буря в Україні в період глобальних змін клімату. Т.1. / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна. – Вінниця: ТОВ «Видавництво - друкарня ДІЛО», 2014. – 468 с. : іл. 47.
10. Барчукова А. Кукурудза без стресів / А. Барчукова, О. Коваленко // Пропозиція. – 2013. – № 5(215). – С. 74-75.
11. Белик Н. Л. Биологические основы технологий возделывания рапса ярового и редьки масленичной в центральном Черноземье: автореф. дисс. д-ра с.-х. наук: 06.01.09. М., 2003. 41 с.
12. Білокінь О.А. Ефективність стимуляторів росту і органо-мінеральних добрив при вирощуванні кукурудзи на зелену масу в Лісостепу /

О.А. Білокінь // Енергозберігаючі технології в землеробстві за ринкових умов господарювання: Матеріали науково-практичної конференції (27-29 листопада 2006 р., Чабани). – К.: ЕКМО, 2006. – С. 27-28.

13. Вергунов І. М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів. К., 2000. 146 с.

14. Винтоняк В. Аналітика: Українська редакція. Агроперспектива. 2000. № 1. С. 2-9.

15. Вишнівський П. С., Хіцька І. М. Продуктивність ріпаку ярого залежно від технології вирощування. Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: Всеукраїнська науково-практична конференція, м. Тернопіль, 15-16 травня 2014 року: тези доповіді. Тернопіль, 2014. Ч. 1. С. 3942.

16. Вожегова Р. А. Продуктивність сої за різних способів основного обробітку ґрунту та доз внесення добрив при зрошенні / Р. А. Вожегова, В. О. Найдьонова, Л. А. Воронюк // Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. – Херсон: Грінь Д. С., 2016. – Вип. 65. – С. 20-22.

17. Гаро В. Є., Данилова О. І., Карпюк Ю. М. Споживчі властивості насіння ріпаку. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2009. Т. 1. № 36. С. 22-26.

18. Гауе О. Ярий ріпак – ключові елементи високих врожаїв. Пропозиція. 2006. № 2. С. 54-55.

19. Гауер О., Шіхерт А. Вирощування ярого ріпаку у 2003 році – традиційна технологія для нетрадиційної культури. Пропозиція. 2003. № 2. С. 51.

20. Гож О.А. Вплив рістстимулюючих препаратів на урожайність насіння батьківських форм кукурудзи в умовах зрошення / О.А. Гож, Ю.О. Лавриненко // Актуальні питання ведення землеробства в умовах змін клімату: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених (24 квітня 2015 р.) – Херсон. – 2015. – С. 89-91.

21. Гож О.А. Вплив стимуляторів росту на продуктивність гібридів кукурудзи при зрошенні / О.А. Гож, Ю.О. Лавриненко, Т.Ю. Марченко // Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: зб. наук. праць за матеріалами IV Всеукраїнської наук.-прак. конф. з міжнародною участю (15-16 травня 2014 р.). – Тернопіль: Тернопільська ДСГДС ІКСГП НААН, 2014. – Ч. 1. – С. 60-62.

22. Гож О.А. Застосування мікродобрив – резерв підвищення врожаю зерна кукурудзи / О.А. Гож, Т.Ю. Марченко, Т.В. Глушко // Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах: зб. наук. праць за матеріалами міжнарод. наук. конф. (20-22 червня 2014 р.). – Херсон, 2014. – С. 31-32.

23. Гож О.А. Застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив в інтенсивних технологіях вирощування кукурудзи / О.А.Гож, Т.Ю. Марченко, Ю.О. Лавриненко //Тези Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні "Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах", 6-8 серпня 2013 р. – Скадовськ, 2013. – С. 82-84.

24. Гож О.А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та стимуляторів росту в умовах зрошення півдня України // Зрошуване землеробство. – Херсон. – 2013. – Вип. 61. – С. 118-120.

25. Григор'єва О. М. Урожайність та якість зерна сої залежно від обробітку ґрунту, удобрення та біопрепаратів в умовах Північного Степу України [Електронний ресурс]. – Режим доступу www.sg-microb.ho.ua/arh/pdf17/SM17_14.pdf.

26. Гулидова В. А. Испытание сортов и гибридов ярового рапса в Лесостепи ЦЧР. Земледелие. 2012. № 7. С. 41-42.

27. Гущина В. А., Жеряков Е. В., Токарева И. Н. Эффективность применения удобрений и средств защиты растений при возделывании ярового рапса. Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. 2010. № 4. С. 8-15.

28. Даценко О. В. Про дію молібдену та бору на нагромадження вегетативної маси, урожай і нітрогеназну активність сої. Наукові основи ведення сільського господарства України в сучасних умовах. 1994. № 8. 37.

29. Державин Л. М., Флоринский М. А., Поляков А. Н., Лобас Н. В. Содержание подвижной серы в пахотных почвах СССР. Химизация сельского хозяйства. 1988. № 1. С. 35–44.

30. Дишлюк С. М. Економічні аспекти виробництва ріпаку як стратегічної культури енергетичного сектору Росії та України. Актуальні проблеми економіки. 2008. № 9. С. 49-58.

31. Древе В., Мельник О. Виробництво ріпаку – перспективи і реальність. Пропозиція. 2003. № 11. С. 54-55.

32. Ефективність мікробних препаратів та макро- й мікродобрив при вирощуванні зернових культур в умовах ризикованого землеробства / В.В. Савранчук, І.М. Семеняка, В.О. Курцев, Л.В. Сало // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2011. – Вип. 11. – С. 153-163.

33. Застосування стимуляторів росту рослин та біопрепаратів як один з факторів біологізації сільськогосподарського виробництва / І.М. Мерленко, М.І. Зінчук, С.С. Штань, В.С. Леонтьєва // Охорона родючості ґрунтів: матеріали Міжнар. наук.-практич. конф. – К., 2004. – Вип. 1. – С. 105-114.

34. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно – гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га: практичні рекомендації/ Державна установа Інститут сільського господарства степової зони. – Дніпропетровськ, 2012. – 88 с.

35. Казанок О. О. Продуктивність сортів сої залежно від режиму зрошення та фону живлення в умовах півдня України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.02 / О. О. Казанок. – Херсон, 2011. – 20 с.

36. Каленська С. М., Гарбар Л. А. Сучасний стан виробництва, основні аспекти використання та особливості формування продуктивності ріпаку. Агроном. 2007. № 3. С. 168-170.

37. Калінін Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві / Ф.Л. Калінін. – К.: Урожай, 1989. – 168 с.
38. Кирилюк Р. М., Бахмат М. І. Оптимальне розміщення ярого ріпаку на одиницю площі. Агроном. 2013. № 7. С. 23.
39. Ківер В. Х., Амброзьк Ю. В., Маслікова К. П. Ріпак у Північному Степу України: значення, спектр використання та перспективи. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2006. № 4 (37). Т. 1. С. 10-15.
40. Кляченко О. Л., Ситнік І. Д., Гальчинська О. К., Озимий та ярий ріпак. Біологія. Селекція. Біотехнологія: монографія. К., 2012. 190 с.
41. Колісник Н. М. Застосування біостимуляторів – добрив «Вермимаг» і «Вермийодіс» на поливних землях / Н. М. Колісник // Посібник Українського хлібороба. Науково-практ. збірник. – 2014. – Т.3. – С.79-80.
42. Косолап М. П. Система землеробства No-till : Навч. посібник / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – Київ: Логос, 2011. – 352 с.
43. Листопад В. Український ріпак зможе задовольнити апетити Європи. Але з якою вигодою? Пропозиція. 2008. № 9. С. 46-49.
44. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навчальний посібник / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Івашук, О. В. Корнійчук; за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. – 3-є вид., виправ., допов. – Львів: НВФ "Українські технології", 2010. – 1088 с.
45. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Мінеральні добрива та їх застосування: 2-ге вид. доповн. і виправл. Львів : Укр. технології, 2012. 324 с. 92.
46. Лихочвор В. Навесні ріпак розвивається швидше за інші зернові. Зерно і хліб. 2015. № 2. С. 36-37.
47. Лісовал А. П. Система застосування добрив: підручник / А.П. Лісовал, В.М. Макаренко, С.М. Кравченко. – К.:Вища шк., 2002. – 317 с.

48. Мальцева Н. Н., Вилесов Г. И., Давыдова О. Е. Интенсификация биологической фиксации азота при использовании аммонийнокарбонатных соединений. Элементи регуляції в рослинництві. 1998. С. 146-156.

49. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. М.: Наука, 1973. 288 с.

50. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / [Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2006. – 311 с.

51. Мікродобрива важливий резерв підвищення урожайності сільськогосподарських культур / С.Ю. Булигін, А.І. Фатєєв, Л.Ф. Демішев, Ю.Ю. Туровський // Вісн. аграр. науки. – 2000. – № 11. – С. 13-15.

52. Невская В.Н. Растворы КАС с микроэлементами, ингибиторами нитрификации и пестицидами / В.Н. Невская // Химизация. – 1988. – № 3. – С. 30-32.

53. Панжиев А. П., Добродомов В. Л. Влияние инокуляции семян сои нитрагином на ее рост, развитие и урожайность. Технические культуры. 1992. № 1. С. 20-21.

54. Пати́ка В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. Біологічний азот. Київ: Світ, 2003. 422 с.

55. Петрашенко В. Ріпак на пісках Полісся – перевірена альтернатива. Agroexpert. 2017. № 6. С. 26-27.

56. Пономаренко С. Біотехнології – резерв врожаю 2010 /С. Пономаренко // Зерно. – 2009. – № 9, вересень. – С. 6-7.

57. Продуктивність і рентабельність виробництва батьківських форм гібридів кукурудзи в умовах Південного Степу України / Б.В. Дзюбецький, В.А. Писаренко, Ю.О. Лавриненко, С.В. Кокові́хін // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2000. – Вип. 15. – С. 10-16.

58. Пророченко Т. І. Урожайність ріпаку ярого залежно від застосування в удобрення різних форм азотних добрив. Науковий вісник

Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. № 286. С. 74-79.

59. Ресурсозберігаюча екологічно безпечна технологія вирощування озимих зернових культур, сої і кукурудзи на зрошуваних землях півдня України: Науково-практичні рекомендації / Р. А. Вожегова, С. О. Заєць, Л. І. Онуфран, В. І. Нетіс та ін. – Херсон: Грінь Д. С., 2015. – 44 с.

60. Ринок ріпаку України. Озимий ріпак: ефективні рішення для гарантованої рентабельності. Пропозиція нова. 2017. N № 7/8. С. 6-8.

61. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин / С.Д. Рудишин. – Вінниця: 1998. – С. 22-37.

62. Санін Ю.В. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами / Ю.В. Санін, В.А. Санін // Газета «Агробізнес сьогодні». – 2012. – № 6 (229). Режим доступу: www.agro-business.com.ua.

63. Субба Рао. Управление питанием сои / А. Субба Рао, К. Семми Редди // Соя: биология, производство, использование (ред.). – Киев: Издательский дом «Зерно», 2014. – 656 с.

64. Труфанов О. Мікроелементи, хелати, мікродобрива / О. Труфанов // Пропозиція. – 2013. – № 5 (215). – С. 63-65.

65. Турін Е., Січкарь В. Технологія вирощування сої [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agroua.net/plant/catalog/cg-3/c-74/info/cag-225/>.

66. Удосконалена методика визначення доз мінеральних добрив на запланований рівень урожаю сільськогосподарських культур при зрошенні /Наук.-метод. рекомендації // Р. А. Вожегова, І. Д. Філіп'єв, О. М. Димов, В. В. Гамаюнова. – Херсон: Айлант, 2012. – 14 с.

67. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство / В.О. Ушкаренко. – Київ: Урожай, 1994. – 328 с.

68. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена // В.С. Циков – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296 с.

69. Шевніков М. Я. Агроєкологічні основи застосування біологічних, фізичних та хімічних засобів у технологіях вирощування сої в лісостепу України: автореф. дис. ... док. с.-г. наук: 06.01.09 / М. Я. Шевніков. – Харків, 2010. – 40 с.

70. Шевніков М. Я. Ефективність застосування біопрепаратів та мінеральних добрив при вирощуванні сої в умовах не стійкого зволоження Лісостепу України / М. Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №2. – С. 14-18.

71. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва: рекомендації / Б.С. Носко, В.П. Патика, О.Г. Тараріко та ін. – К.: Аграрна наука, 1999. – 111 с.

72. Шолонкевич І. М. Сорти озимого ріпаку селекції Івано-Франківського інституту агропромислового виробництва. Агроном. 2007. № 3 (17) . С. 156.

73. Щербаков В.Я. Майбутнє за суспензією / В.Я. Щербаков, Ю.М. Гобеляк // Пропозиція. – 2011. – № 2 (188).– С. 2-3.

74. Ярошко М. Перетворення азоту у ґрунті і його значення для росту рослин. Агроном. 2013. №2. С. 18-20.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Фізіологічна потреба сільськогосподарських культур у мікроелементах

Культура / мікроелемент	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Mo
Кукурудза	**	**	**	**	***	*
Сорго	*	**	***	***	***	*
Соя	*	*	***	***	**	***
Пшениця	*	***	*	***	*	*
Ячмінь	*	***	*	**	*	*
Горox	*	*	*	***	*	**
Соняшник	***	**	*	**	**	*
Цукровий буряк	***	**	**	***	**	**
Ріпак	***	*	*	***	*	***
Льон	**	***	*	*	***	*
Помідори	**	**	**	**	**	*
Огірки	*	**	*	***	*	*
Цибуля	***	**	***	**	**	***
Капуста білоголова	***	**	*	***	**	***
Капуста цвітна	***	**	*	**	*	***
Морква	***	***	*	***	*	*
Картопля	**	*	*	**	**	*
Виноград	***	**	***	***	***	*
Яблуня	***	**	***	***	***	*

Примітка: * важливий елемент, ** життєво важливий мікроелемент, *** ключовий мікроелемент.

Додаток 2

Додаток 4
до Порядку
Форма Н-1

ЗАТВЕРДЖУЮ

АКТ N ____
про нещасний випадок, пов'язаний з
виробництвом

(посада роботодавця або керівника органу,
який

утворив комісію з розслідування нещасного
випадку)

(підпис)

(ініціали та прізвище)

20__ р.

М. П.

(прізвище, ім'я та по батькові потерпілого,

його місце проживання)

1. Дата і час настання нещасного випадку

(число, місяць, рік,

годин, хвилин)

2. Найменування підприємства, працівником якого є потерпілий

Місцезнаходження підприємства, працівником якого є потерпілий:

Автономна Республіка Крим, область, місто _____

район _____

населений пункт _____

Орган, до сфери управління

якого належить підприємство _____

Реєстраційні відомості про підприємство (страхувальника) як платника
єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування:

реєстраційний номер страхувальника _____

дата реєстрації _____

найменування основного виду діяльності

та його код згідно з КВЕД _____

встановлений клас професійного

ризиків виробництва _____