

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 - «Агрономія»

Ступінь вищої освіти - «Магістр»

«Допустити до захисту»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства

_____ професор Ткаліч Ю.І.

«_____» _____ 2021 р.

**Вплив регуляторів росту та водорозчинних мікродобрив
на врожайність зерна пшениці озимої в умовах
агрофірми «Старт» Павлоградського району
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: _____ Горбачов Даниїл Сергійович

Керівник дипломної роботи,
ст. викладач

_____ Позняк В.В.

Консультанти:
з економіки

професор Приходько І.П.

з охорони праці

доцент Деркач О.Д.

Дніпро 2021

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 - «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
_____ професор Ткаліч Ю.І.

«_____» _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ**

Горбачова Даниїла Сергійовича

1. Тема роботи: Вплив регуляторів росту та водорозчинних мікродобрив на врожайність зерна пшениці озимої в умовах агрофірми «Старт» Павлоградського району Дніпропетровської області

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи: _____

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

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

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

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

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____ Позняк В.В.
(підпис)

Завдання прийняла до виконання _____ Горбачов Д.С.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ		
2.	УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ		
3.	МЕТОДИКА, СХЕМА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ		
4.	РІСТ І РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАНИХ ПРЕПАРАТІВ		
5.	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ		
6	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ В АГРОФІРМІ «СТАРТ»		
7	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву		

Студент-дипломник _____ Горбачов Д.С.
(підпис)

Керівник роботи _____ Позняк В.В.
(підпис)

Зміст

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Значення макро- та мікроелементів для пшениці озимої	9
1.2 Природа походження біологічних та синтетичних активаторів росту	15
1.3 Роль ріст регулюючих препаратів та мікродобрих при вирощуванні пшениці озимої	16
2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Кліматичні умови	23
2.2. Ґрунтові умови агрофірми «Старт»	24
3 МЕТОДИКА, СХЕМА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1 Методика та схема досліджень	26
3.2 Агротехніка проведення дослідів	28
3.3 Характеристика застосовуваних препаратів	29
4 РІСТ І РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАНИХ ПРЕПАРАТІВ	31
4.1 Енергія проростання та схожість насіння озимої пшениці	31
4.2 Розвиток кореневої система пшениці озимої залежно від обробки досліджуваними препаратами	32
4.3 Зміна кількості стебел озимої пшениці залежно від обробки досліджуваними препаратами	34
4.4 Вплив досліджуваних препаратів на висоту пшениці озимої	36
4.5 Формування листового апарату в ценозі пшениці озимої	38
4.6 Вплив досліджуваних препаратів на структуру врожаю та врожайність пшениці озимої	43
5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	48
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ В АГРОФІРМІ «СТАРТ»	50
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	59

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Вплив регуляторів росту та водорозчинних мікродобрих на врожайність зерна пшениці озимої в умовах агрофірми «Старт» Павлоградського району Дніпропетровської області

Мета досліджень: Удосконалення технології вирощування пшениці озимої за рахунок застосування мікродобрива Акварін та регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ за попередником соняшник, що забезпечує максимальну реалізацію потенційної врожайності даної культури, при різному рівні вмісту азоту в ґрунті на початку відновлення весняної вегетації.

Предмет дослідження – пшениця озима, застосування регуляторів росту та мікродобрива, урожайність, елементи структури врожаю, економічна ефективність.

Встановлено в умовах господарства істотну прибавку врожайності пшениці озимої при застосуванні регуляторів росту та водорозчинного мікродобрива. Озима пшениця, оброблена регулятором росту Ендагум СМ, мала середню врожайність на 19,5% вище за середній показник контролю та на 2,5% вище, ніж при обробці Акваріном та і на 5,8 % при застосуванні препарату Вігор Форте.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 63 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць. Список використаних джерел складається з 52 найменувань.

ВСТУП

Озима пшениця – це одна з найбільш цінних та важливих продовольчих культур, зерно якої відрізняється широким використанням у хлібопекарській, макаронній, кондитерській промисловості, оскільки містить значну кількість білка та вуглеводів. Пріоритетним напрямом вважається отримання високої врожайності, високої якості за умови збереження та покращення ґрунтової родючості та загальної екологічної ситуації [5].

В останні роки сільськогосподарське виробництво набуває все більш спеціалізованого характеру. Умови внутрішнього та зовнішнього ринку сільськогосподарської продукції сприяють поглибленню цього процесу, що не потребує вирощування широкого набору сільськогосподарських культур. Увага сільгоспвиробників сконцентровано переважно на вирощуванні озимої пшениці, кукурудзі на зерно, соняшнику.

Оцінюючи попередники озимої пшениці та його роль формуванні врожаю, академік П.П. Лук'яненко особливо наголошував на соняшнику, який «... сильно висушує ґрунт, внаслідок чого за цим попередником вологи та засвоєваних форм їжі, головним чином азоту, в осінній та ранньовесняний періоди для озимої пшениці буває недостатнім. Особливо різко це проявляється у роки із посушливою восени та холодною зимою». Виходячи з цього актуальним стає питання: чи можливо за рахунок агротехнологічних прийомів, а саме регуляторів росту різної природи походження та ранньовесняних азотних підживлень згладити негативний ефект попередника – соняшник.

Застосування ріст стимулюючих препаратів має спрямовану дію на рослинний організм, мобілізуючи його генетичні можливості. Використання регуляторів росту та мікробіодобрив сприяє активації життєдіяльності ґрунтової мікрофлори та не створює загрози порушення екологічної рівноваги у біосфері, відіграє істотну роль в антикризовій стратегії, підвищуючи ефективність виробництва зерна озимої пшениці.

При підвищенні загального рівня землеробства в нашій країні в стандартних технологіях вирощування озимої пшениці все більше використовуються регулятори росту та мікродобрива, які потребують конкретизації способів їх застосування з урахуванням біологічних особливостей культури та ґрунтово-кліматичного потенціалу місцевості.

Нині асортимент ростостимулюючих препаратів збільшився. Синтезовано сотні агрохімікатів різної природи походження, широкого спектру дії. Дослідження щодо пошуку їх раціонального використання від ґрунтово-кліматичних умов, задачею яких є підвищення ефективності виробництва озимої пшениці за попередником соняшника та збереження родючості ґрунту лягли в основу даної роботи, що є дуже актуальними.

Мета досліджень Удосконалення технології вирощування озимої пшениці за рахунок застосування мікродобрива Акварін та регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ за попередником соняшник, що забезпечує максимальну реалізацію потенційної врожайності даної культури, при різному рівні вмісту азоту в ґрунті на початку відновлення весняної вег.

Завдання досліджень:

- вивчити вплив мікродобрива Акварін та регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ на посівні якості пшениці озимої;
- визначити особливості онтогенезу пшениці озимої залежно від застосування випробуваних препаратів;
- визначити вплив мікродобрива та ріст регулюючих препаратів на загальну біологічну активність ґрунту;
- встановити вплив досліджуваних регуляторів росту рослин та мікродобрива на врожай та врожайність озимої пшениці;
- дати економічну оцінку застосування на посівах пшениці озимої мікродобрива Акварін та регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ.

В умовах господарства отримати та обґрунтувати нові дані, щодо впливу мікродобрива Акварін та регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ на агрохімічні та біологічні властивості ґрунтів, росту та розвиток озимої

пшениці, довести високу економічну ефективність досліджуваних препаратів при застосуванні їх у технології вирощування культури, за попередником соняшнику. Економічну ефективність факторів, що вивчаються, розраховували відповідно до рекомендацій щодо визначення економічної ефективності використання наукових розробок у землеробстві.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Значення макро- та мікроелементів для пшениці озимої

Макроелементи у житті озимої пшениці відіграють важливу роль. Азот, що входить до складу амінокислот, всіх білкових сполук, хлорофілу, деяких вітамінів та ферментів вибудовує клітини рослин. На формування 1 ц зерна потрібно 2,5-3,5 кг азоту. Споживання азоту у рослин озимої пшениці протікає нерівномірно: у фазу кущіння витрачається 20-25%, в колосіння 50-60%, воскову стиглість 10-15%, до середини воскової стиглості 5-10% від максимального споживання азоту [6]. Недолік азоту в ґрунті призводить до загальмовування росту та розвитку рослин, зниження накопичення сухої речовини, листя приймає блідувато зелене забарвлення. Порушення азотного Живлення негативно позначається на структурі врожаю пшениці озимої [18]. Калій бере участь у процесах фотосинтезу, вуглецевому та білковому обміні, що протікає у клітинах озимої пшениці. Фосфор - один з основних елементів беруть участь у процесі фотосинтезу рослин, що протікають у клітинах, і перенесення енергії при диханні. Пшениця споживає фосфор як ортофосфату. При його нестачі в рослині загальмовується використання азоту, синтез білків, що позначається на зростанні та розвитку озимої пшениці [12].

При достатньому фосфорному та калійному харчуванні йде активне накопичення цукрів, збільшується концентрація клітинного соку та підвищується стійкість до низьких температур [7].

На чорноземі за попередниками соняшник, кукурудза на зерно, горох залежно від погодних умов, що складаються, забезпеченості ґрунту основними елементами Живлення, доз добрив рекомендованих на підставі діагностичних показників врожаю озимої пшениці змінювався від 3,10 до 8 т/га [4].

Недолік чи надлишок хоча б одного з елементів живлення призводить до порушень у розвитку всієї рослини. Знаючи потребу в поживних речовинах можна більш точно розрахувати дозу мінеральних і органічних добрив, що вносяться, для отримання запланованого врожаю [16].

У 70-х роках XX століття, на території країн СНД для підвищення врожайності сільськогосподарських культур, що виробляються, більшою мірою застосовувалися мінеральні добрива. Мінеральне живлення один із регульованих факторів, що впливають на потенціал продуктивності сільськогосподарських культур, що вирощуються [5].

Внесення високих доз добрив призводило до зниження їх ефективності, оскільки ґрунтове середовище і рослинний організм повністю не засвоювали їх, внаслідок чого залишки мінеральних добрив вимивалися в більш глибокі шари ґрунтів, частина їх потрапляла в ґрунтові води, що призводило до забруднення навколишнього середовища [6].

Наприкінці 80-х на початку 90-х років XX століття, широкого розвитку набули роботи з розробки методів ґрунтово-рослинної діагностики, завданням яких було виявлення потреб рослин у азотних добривах. Пізніше, на основі отриманих даних розроблено методики діагностики азотного живлення сільськогосподарських культур (пшениця, кукурудза, соняшник, картопля, буряк, ріпак та ін.) по всіх зонах країни та близького зарубіжжя. Впровадження даних методик у виробництво значно підвищило ефективність застосування мінеральних добрив, збільшивши окупність витрат.

У середині 90-х років під час переходу сільського господарства нашої країни на ринкові відносини спостерігається скорочення агрохімічних моніторингів, зокрема щодо застосування добрив (органічних та мінеральних), пестицидів та інших агрохімікатів. На початку 90-х років аналіз даних щодо вмісту поживних речовин у ґрунті показав позитивний вміст фосфору та спостерігався незначний дефіцит азоту та калію. Вже наприкінці 90-х років збільшився розрив між внесенням азоту з мінеральними та органічними добривами та виносом його з ґрунту рослинами, баланс фосфору знизився і став негативним, зріс дефіцит калію. В даний період зниження врожайності не корелювало з негативним вмістом балансу елементів живлення у ґрунті, це пояснюється тим, що врожай формувався за рахунок мобілізації ґрунтової родючості. При цьому

компенсація елементів живлення споживаних рослин для формування врожаю не проводилася, що призвело до зниження органічної речовини в ґрунті [9].

У період із 2010 по 2012 рр. винесення поживних елементів із ґрунту з урожаєм сільськогосподарських культур варіював від 10,47 до 11,96 млн. тонн, а повернено у ґрунт 22,3%. Що свідчить у тому, що основне формування врожаю відбувалося з допомогою родючості. Ця тенденція розвитку подій призведе до повного виснаження ґрунтів [8]. Для запобігання цьому необхідно вносити у ґрунт у достатній кількості добрива (мінеральні, органічні), які заповнять дефіцит елементів живлення. Ведуться різноманітні дослідження з вивчення тривалого впливу добрив на ґрунтову родючість та оброблювані сільськогосподарські культури [8, 9]. Тривале застосування добрив на вміст органічної речовини в чорноземних ґрунтах застосування мінеральних добрив у дозі $N_{15}P_{23}$ із закладенням соломи збільшило вміст гумусу в шарі 0-20 см на 0,30 %, а також збільшило запаси макроелементів у ґрунті, в результаті відзначено підвищення врожайності пшениці ярої від 2,99 т/га до 3,63 т/га.

В результаті дослідів встановлено, що застосування екологічно збалансованих доз добрив підвищує продуктивність польової сівозміни в середньому на 19 %, покращує екологічну ситуацію та підвищує якість отриманої продукції на 5-8 % [10]. Виявлено, що застосування комплексу добрив знижує кислотність ґрунту (0,1 %), підвищує вміст основних елементів живлення рослин: нітратний азот 2,4 (традиційне внесення) та 3,4 (диференційоване) мг/кг ґрунту, рухомого фосфору 23,0 та 25,4 мг/кг ґрунту, обмінного калію на 36,6 - 38,0 мг/кг ґрунту, відповідно. При традиційному внесення добрив окупність витрат становила 0,41 грн, а при диференційованому – 8,9 грн. У роботах зазначено, що з диференційованому внесенні добрив збільшується на 8% їх продуктивність поруч із традиційним внесенням туків і 35% зростає окупність витрат [4].

В 2001 року проведені дослідження із застосування добрив та вапнування (схема досліду: контроль, NP, NK, PK, NPK). У період з 2001 по 2012 роки проводилися спостереження, внаслідок чого виявлено, що вапнування не впливає на зміну структури ґрунту, але впливає на її кислотність. Роботи з вивчення впливу мінеральних та органічних добрив ведуться досі. Спостерігають за змінами вмісту органічної речовини, структури ґрунту, кислотності. У інституті ґрунтознавства та агрохімії (м. Мінськ) проводиться моніторинг на стаціонарі при тривалому застосуванні добрив, на зміну показників дерново-підзолистого супіщаного ґрунту, їх вплив на продуктивність та врожайність сільськогосподарських культур [20].

Ефективність мінеральних та органічних добрив залежить від ґрунтово-кліматичних умов, попередньої культури, забезпеченості ґрунту доступними елементами живлення, термінів та доз їх внесення.

Для отримання стійких урожаїв та високої якості озимої пшениці необхідною умовою є створення оптимального режиму Живлення рослин, тобто співвідношення макро та мікроелементів у ґрунті має бути оптимальним, це збільшить збирання зерна з гектара та підвищить його якість.

Наукою та практикою доведено, що для росту та розвитку рослин внесення одних лише мінеральних чи органічних добрив недостатньо, до цього питання необхідно підходити комплексно, що передбачає спільне застосування макро та мікроелементів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Мікроелементи беруть участь у багатьох ферментативних реакціях, що протікають у рослинному організмі, у тому числі й засвоєнні поживних речовин із ґрунту. Дослідженнями вчених спрямовані на вивчення вмісту мікроелементного складу ґрунту встановлено, що наявність їх у ґрунті залежить від вмісту органічної речовини, її структури, кислотності та низки інших показників. Слід розуміти, що мікроелементи незамінні іншими речовинами або технологічними

прийомами та їх недолік негативно позначається на культурі, що вирощується.

Для виходу з ситуації виробники добрив створювали і випускали у виробництво мікроелементи в сольовій формі (неорганічні солі металів), що допомагало заповнити їх недолік у ґрунтовому середовищі та рослинному організмі. Однак застосування таких форм мікроелементів мало ряд недоліків, основним з яких є токсичність, низька засвоюваність рослинами (близько 15-30 %) та збільшення енергійних витрат рослин для їх засвоєння [10].

Багаторічні дослідження в цьому напрямі призвели до створення нових форм мікроелементів – хелатів, клешньоподібних комплексних сполук, що утворюються при синтезі іонів металу з полідентатними лігандами, що мають біологічну форму сполуки.

На сучасному етапі розвитку сільського господарства створено багато препаратів, що мають хелатні форми, збагачених певною кількістю мікроелементів під специфічні особливості культур, здатних стабільно утримувати іони металів у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Хелати мікроелементів це природне та екологічно безпечне живлення для рослин. Створюються все нові і нові препарати, що мають у своєму складі макро і мікроелементами, що знаходяться в розчинній формі, що легко засвоюється для рослин. Досліди з цими препаратами показують високу ефективність [15].

Дослідженнями з мікроелементами виявили їх дію на накопичення цукру в цукровому буряку від 10,6% (контроль) до 11,3% (при 4-х кратному застосуванні препарату) та на підвищення врожайності (надбавка склала 18 т/га) [27].

До таких препаратів також відносять мікробіодобрив Акварін, синтетичний регулятор росту Вігор Форте та біологічний регулятор росту Едагум СМ.

У дослідженнях вивчалися різні норми витрати препарату АКВАРІН на агрохімічні показники ґрунтів та врожайність пшениці озимої. Так, при застосуванні препарату АКВАРІН у дозах 50, 100, 200, 500 мл/га, за три роки досліджень відмічено накопичення органічної речовини, що становило 1,24 %, 1,49 %, 1,64 %, 1,76 %, відповідно (контроль 1,14 %). Відзначено збільшення вмісту азоту (від 0,084 % на контролі до 0,132 % при застосуванні Акварін у дозі 500 мл/га), фосфору (від 0,017 % на контролі до 0,22 % при застосуванні Акварін у дозі 500 мл/га) та калію (від 2,38 % на контролі до 2,65 при застосуванні Акварін у дозі 500 мл/га). За підсумками досліджень відзначено росту врожайності пшениці озимої від 40,9 ц/га до 59,3 ц/га (Акварін – 500 мл/га) [16].

У роботах автора Сітало Г. М., показано ефективність застосування регулятора росту Вігор Форте на продуктивність гороху сорту Ангела. За його застосування відзначено збільшення кількості бобів на 0,5 шт. на рослині, кількість насіння на 0,9 прим. та маси 1000 зерен на 3,44 % по відношенню до контрольного варіанту. Урожайність при використанні регулятора росту Вігор Форте склала 2,85 т/га, що на 0,42 т/га вище за контроль. У дослідженнях вивчався препарат Вігор Форте, на картоплі, де було виявлено позитивну дію даного препарату на зміну біометричних показників та підвищення врожайності [35].

Біологічний регулятор росту рослин Едагум СМ, позитивно зарекомендував себе у сільськогосподарському виробництві. У дослідження показано ефективність застосування регулятора росту Едагум СМ під час утилізації незернової частини врожаю. Обробка пожнивних залишків розчином Едагум СМ прискорила на 15-17 % процеси їх розкладання. Встановлено, що застосування препарату Едагум СМ сприятливо впливає на розвиток рослин ярої пшениці, але більшою мірою було відзначено його дію на підвищення якості продукції, вміст клейковини збільшився на 4,5 і становить 25,4% [21]. Ці та багато інших досліджень підтверджують ефективність застосування препаратів, до складу яких входить комплекс

макро та мікроелементів, що знаходяться в розчинній і легкозасвоюваній для рослин формі.

Дослідження є важливим джерелом для отримання первинної інформації з метою подальших розробок нормативів, необхідних для складання рекомендацій щодо раціонального економічно обґрунтованого та екологічно безпечного ведення сільського господарства.

1.2 Природа походження біологічних та синтетичних активаторів росту

Вчені І. В. Мічурін, К. А. Тімірязєв, Д. Н. Нелюбов, Ч. Дарвін та інші припускали про наявність у рослинах активних речовин, подібних за своїми функціями з гормонами тварин.

На початку століття дослідження Д. М. Нелюбова виявили вплив етилену чи ацетилену у малих кількостях що у повітрі, на проростки гороху, віки та інших рослин. Під впливом газів, високої фізіологічної активності, спостерігаються якісні зміни, геотропізми стебел, відзначено їхнє горизонтальне росту [7]. Дослідження Н. Г. Холодного і створена ним у 1928 р. гормональна теорія тропізмів, «теорії Холодного - Вента», показала, що ростові рухи рослин обумовлені за рахунок гормону ауксину. У цей період голландським ученим Ф. В. Вентом встановлено, що спрямована дія факторів навколишнього середовища призводить до електрофізіологічної поляризації тканин, внаслідок чого йде неоднорідне пересування гормонів та відповідних змін у клітинах рослин.

У 1934 році голландським хіміком Кеглем і його групою вчених з сечі виділені дріжджі і плісняві гриби, що володіють високою ростовою активністю в малих кількостях, названі гетероауксином (Р-індолілоцтової кислотою), який можна отримати хімічним шляхом і його інтенсивно стали використовувати як активацію процесів живців. Пізніше рядом вчених встановлено, що гетероауксин є у вищих рослинах, також регулюючи їх росту. З 1946 р. під керівництвом радянських академіків С. С. Наметкіна та Н. А. Максимова створено лабораторію із синтезування та виробництва

регуляторів росту. У цій лабораторії вивчали закономірності фізіологічних процесів сполук, різної природи походження, на рослинах, визначали оптимальні фази обробок цими речовинами різних культур, залежно від ґрунтово-кліматичних умов та розробляли технології застосування їх у виробництві [19].

Встановлено, що гіберелін є гормональним фактором росту стебел квіткових рослин, обумовленим взаємодією гібереліну з ауксином і вітамінами С і В, що утворюються в рослинах [7].

Вивчаючи залежність фізіологічної активності хімічних сполук, групою вчених хіміків із МДУ разом з Інститутом органічної хімії ім. І. Д. Зеленського синтезовано нові високоактивні регулятори росту, що характеризуються високою біологічною активністю [16].

1.3 Роль ріст регулюючих препаратів та мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої

Сучасна рослинницька галузь не можлива без застосування в інтенсивній технології вирощування всіх с.-г. культур препаратів які безпосередньо впливають на ростові процеси рослин, продуктивність, урожайність і якість одержаної продукції. Перелік цих препаратів включає рістрегулюючі препарати, мікродобрива, торф'яні добрива і на основі гумінових кислот і т.д.

О. А. Шаповал у своїх дослідженнях вивчав вплив препаратів різної природи походження на ростові процеси сільськогосподарських культур, у тому числі зернових колосових залежно від рівня мінерального живлення та кратності обробок регуляторами росту. [27].

У роботах вчених відзначено вплив кремнієвмісної біогенної речовини (діатоміту) на врожайність зернових культур. Встановлено достовірне підвищення врожайності ярої пшениці при внесенні мінеральних добрив та обробці біопрепаратом флавобактеріном. Проведено дослідження в умовах південного сходу Центрально-Чорноземної зони, в яких вивчався вплив

регуляторів росту на фоні різних обробітків ґрунту на врожайність пшениці озимої. Було встановлено, що застосування засобів хімізації (регуляторів росту, мінеральних добрив та гербіцидів) на посівах озимої пшениці сприятливо впливає на розвиток рослин та сприяє підвищенню врожайності на фоні різноглибинного відвального та комбінованого обробітку ґрунту. Дослідження з мікробіологічними добривами на посівах пшениці озимої, виявили позитивну дію препаратів на зміну елементів структури врожаю рослин [9, 10].

У світовій практиці вони успішно застосовують у наступних напрямках.

1. Активації ферментативної та гормональної системи рослин. Встановлено вплив регуляторів росту (Біовітрекс-екстра, Аверком, Епін-екстра) на підвищення активності фенілаланінаміакліази у першому міжвузлі, під колосом озимої пшениці. Дослідження проводилися на різних сортах, максимальна активність ними відзначена у фазі колосіння та цвітіння [20].

2. Підвищення стійкості до фітопатогенів, хвороб та несприятливих факторів навколишнього середовища. В інституті хімії твердого тіла та механохімії дослідниками вченими був створений та запатентований препарат на основі змішаної калійно-амонійної форми цитрату вісмуту обробки насіння та некореневої обробки рослин. Проведені дослідження встановили ефективність дії препарату на ростові процеси рослин, а також наголошено на пригніченні збудників хвороб. У дослідженнях виявлено дію мікродобрива на поширеність септоріозу та бурої іржі, препарат справив стимулюючий вплив на підвищення якості зерна та вміст сирої клейковини.

Також дослідженнями встановлено, що застосування екзогенних регуляторів росту забезпечує захист зернових культур від бактеріальної та фузаріозної кореневих гнилей, благотворно впливає на рослину протягом вегетації та посилює продуктивність агробіоценозу. Також відзначено дію бактеріальних препаратів та регуляторів росту на захисні властивості ярої пшениці. Проведені дослідження препарату на основі хелатів Co, Zn, Cu, Mo

на культурі гриба *Fusarium oxysporum*, внаслідок яких виявлено зниження зараженості кореневими гнилями, підвищення якості та врожайності ярої пшениці [35].

3. Запобігання вилягання зернових культур та стіканню зерна. Дослідження спрямовані на вивчення змін стійкості до вилягання та підвищення продуктивності ярої пшениці при застосуванні препарату Емістім показали сприятливий вплив даного препарату. Так, триразова некоренева обробка посівів препаратом сприяла підвищенню низки фізіологічних показників. Одним з них є стійкість рослин до вилягання, внаслідок чого збільшилася врожайність культури, що обробляється.

4. Відновлення пошкоджених рослин після перенесених стресів. Встановлено позитивний вплив препарату Епін-Екстар на врожайність різних сортів пшениці озимої в посушливих умовах. Зазначено, що препарат підвищує вміст хлорофілу в листі, стеблі та колосі, внаслідок чого достовірно підвищується врожайність. Також описано вплив регуляторів росту зниження абіотичного стресу, в результаті відзначено росту врожайності.

5. Зменшення вмісту важких металів. Застосування регуляторів росту різної природи походження знижує надходження у продукцію рослинництва іонів важких металів та радіонуклідів, посилює адаптивні можливості сільськогосподарських культур у зоні ризикованого землеробства. Встановлено сприятливий вплив бактерій *Bacillus subtilis* на стійкість пшениці до дії важких металів (кадмій, свинець). У дослідженнях відзначено зниження вмісту важких металів у зерні ярої пшениці при включенні до технології вирощування пшениці регуляторів росту.

6. Прискорення процесу деструкції пожнивних залишків. При внесенні суміші препаратів на основі мікроорганізмів впливає прискорення процесів розкладання пожнивних залишків.

Ще з 40-х років минулого століття почалося застосування препаратів, що впливають на ростові процеси, що протікають у рослинних клітинах. Список даних препаратів постійно поповнюється, у світі синтезовано понад

вісім з половиною тисяч різних сполук, але практичне застосування виявили близько 5-6%.

За природою походження препарати поділяються на природні та синтетичні сполуки, що надають стимулюючу або інгібуючу дію на рослинний організм [34].

Природні регулятори росту утворюються в рослинних організмах, у малих кількостях у процесі життєдіяльності рослин. До них відносяться:

1. Ауксин - рослинний гормон, що стимулює процеси поділу клітин, впливає на збільшення їх розмірів (подовження), взаємодіє з іншими гормонами.

2. Гіббереллін – виконує функції пов'язані зі зміною довжини гіпокотилу, впливає на проростання насіння та довжину останнього міжвузля у фазу цвітіння. Взаємодіє з ауксином у морфогенетичних процесах, що протікають у рослинній клітині, при цьому є антагоністом цитокінів та абсцизової кислоти.

3. Цитокінін – надає стимулюючий вплив на поділ клітин, та впливає на інтенсивність надходження поживних речовин безпосередньо в клітину, надає інгібуючу дію на апікальну меристему кореня.

4. Абсцизова кислота – має інгібуючу дію, є антогоністом для ауксинів, цитокініна, гібереліну. Сприяє дозріванню, в'янню та переходу у стан спокою.

5. Етилен – газоподібний рослинний гормон, має широкий спектр біологічних ефектів, є гормоном стресу.

6. Брассиностероїди – підтримують стабільну працездатність імунної системи рослинного організму. Є стресовими адаптогенами, у малих кількостях мають сильну ростстимулюючу дію.

Фітогормони беруть участь у процесах обміну речовин у рослинних клітинах на всіх етапах органогенезу, важливою особливістю яких є незамінність їх у фізіологічних процесах рослин іншими засобами чи умовами вирощування. Вони забезпечують узгодженість та функціональну

цілісність всього рослинного організму. Слід пам'ятати, що у рослинах крім основних гормонів є й вторинні гормони. До них відносяться флавоноїди, амінокислоти, ліпіди, карбонові кислоти, алкалоїди, ненасичені лактони, терпеноїди та інші. Багато гормонів ендогенного походження, що впливають на росту та розвиток рослин, утворюються в процесі життєдіяльності грибів, водоростей, бактерій та інших організмів, які можуть бути використані для отримання їх у промислових масштабах. Наприклад, методами біотехнологій отримують гіберелінову кислоту; культивуванням мікроорганізмів отримані фузикокцини, офіоболіни, катиленіни, гелмінтоспорини та інші сполуки, що впливають на зміни, що відбуваються в рослинах [14].

Крім рослинних гормонів застосовуються хімічні або синтетичні сполуки, створені з метою заміщення природних гормонів та спрощення шляхів їх отримання за збереження основних властивостей у регулюванні життєвих процесів у клітинах рослин. Серед них арил- та арилоксиаліфатичні кислоти, гетероциклічні сполуки [31].

Вплив хімічних та біологічних препаратів проводилися на п'яти сортах пшениці озимої, внаслідок чого встановлено позитивний вплив препаратів, що вивчаються, на врожайність озимої пшениці. Проте авторами зазначено, що найбільш ефективним та економічно вигідним є застосування біологічних препаратів Екстрасол та Нутривант плюс з Амінокатом. При розробці препаратів враховують потребу рослин у мікроелементах на певній стадії розвитку. При обробці насіння або некореновому підживленні препаратами збагаченими мікроелементами активуються або інгібуються ростові процеси [28].

Основні способи внесення препаратів це обробка насіння та обробка рослин з вегетації.

При передпосівній обробці насіння спостерігається штучне заселення поверхні насіння корисною мікрофлорою. Дія ендогенних препаратів на росту та розвиток рослин пояснюється тим, що суспензія організмів та

продуктів їх метаболізмів потрапляючи на рослину, впливає на регуляцію її життєво важливих функцій, а також захисно-приспосувальних процесів.

Ефективність некореневої підкормки у хелатній формі мікродобривами доведена в результаті досліджень, виявлено вплив мідь- та цинквмісних препаратів, що вносяться у фазу колосіння спільно з азотом, на збільшення врожайності та підвищення якості продукції ярої пшениці. Встановила вплив мікродобрив на врожайність пшениці озимої: при некореневій обробці препаратом Акварін врожайність зросла на 5 ц/га і на 2,7 ц/га при застосуванні препарату Аква-мікс. У дослідях вивчено ефективність різних способів застосування мікробіологічних препаратів. В результаті виявлено, що препарати Гуапсин та Тріхвіт забезпечують хороший фітосанітарний стан посівів та високі показники врожайності. Встановлено, що економічно вигідним є обробка насіння та триразова обробка посівів препаратом Гуапсин: осіннє та весняне кушніння-вихід у трубку [43].

Слід пам'ятати, що препарати, що вносяться, допомагають розкрити генетичний потенціал, закладений у рослині, який схильний до впливу несприятливих факторів навколишнього середовища (проливні дощі, суховії, заморозки і так далі) і елементів технологій, але вони не здатні викликати у рослин прояв якихось нових невластивих їм ознак.

При вирощуванні сільськогосподарських культур у «погоні» за високими показниками врожайності протягом багатьох років у великих обсягах застосовувалися засоби хімізації (гербіциди, пестициди, мінеральні добрива тощо), які негативно вплинули на ґрунтову мікрофлору та спричинили зміну властивостей ґрунту, порушення біоценозу загалом. Наразі ж державна політика спрямована у бік екологізації сільськогосподарського виробництва. Найбільш перспективним напрямом у розвитку галузі рослинництва в Україні, є отримання екологічно чистих продуктів шляхом освоєння та впровадження екологічних технологій вирощування. Поряд з іншими агроприйомами доцільно застосовувати активатори росту, а саме: регулятори росту, мікродобрива, добрива на основі гумінових кислот та інші

препарати [11, 12]. На підставі аналізу літературного матеріалу, зазначимо, що для нормального онтогенезу пшениці озимої у технології вирощування необхідне застосування регуляторів росту та мікробіодобрих, список яких значно зростає. У зв'язку з цим дослідження спрямовані на вивчення їх впливу на врожайність культур мають науковий та практичний інтерес. Необхідно розробити прийоми застосування мікробіодобрих та ріст регулюючих препаратів з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, попередньої культури та рівня вмісту нітратного азоту у ґрунті. Проведені нами дослідження сприятимуть вирішенню проблем у даному напрямку, за умов Краснодарського краю.

2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Кліматичні умови

Територія господарства розміщена на стику двох геоморфологічних районів, клімат характеризується жарким літом і відносно холодною зимою. За багаторічними даними середньомісячна температура повітря за рік становить 8,8 °С (табл. 1). Сума температур за період з температурою вище 10 °С становлять 2900-3000 °С, тривалість цього періоду 165-170 днів.

Таблиця 1 Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °С (дані господарської метеостанції)

Рік	Місяці												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багаторічна	-6,1	-5,2	-0,3	8,2	15,6	19,0	21,6	20,8	15,2	8,4	1,7	-3,6	8,8
2020 р.	-6,4	-6,4	-1,6	7,8	12,8	18,2	26,1	22,3	16,0	12,4	3,1	-4,1	8,4
2021 р.	-5,6	-6,0	-1,6	5,2	14,6	17,9	23,8	20,6	14,7	10,1	1,4		7,7

Максимальні температури повітря в липні-серпні інколи досягають 38-40 °С. Протягом літа часто бувають тривалі посушливі періоди. Останні весняні заморозки припиняються в третій декаді квітня, а перші осінні починаються в першій декаді жовтня. Тривалість безморозного періоду в середньому 150-185 днів. Зима на території господарства малосніжна. Середня із максимальних декадних висот снігового покриву 10-14 см. В окремі зими протягом відлиг температура повітря підвищується до 12-15 °С. Поряд з цим, хоч і рідко, але бувають дуже холодні зими, коли температура повітря опускається до 34-37 °С. Середньомісячна температура ґрунту на глибині кушіння: січень – 13,7 °С, лютий – 16,3 °С, березень – 5,4 °С. Середня багаторічна кількість опадів складає 477 мм, а за вегетаційний період – 270 мм (табл. 2.).

Таблиця 2 Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм (дані господарської метеостанції)

Рік	Місяці												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багаторічна	35	29	31	35	46	65	53	40	30	37	37	39	477
2020р.	32	32	34	30	42	59	56	34	30	34	42	43	468
2021р.	34	30	31	32	42	62	51	42	34	32	39		470

Переважають вітри південно-східних напрямків. Вони приносять пересушені маси повітря, які ведуть до виникнення посух.

2.2. Ґрунтові умови агрофірми «Старт»

Територія господарства розташована в східній частині області. Для території господарства характерний – дефіцит вологи і потенційна небезпека вітрової та водної ерозії ґрунту при неправильному його використанні. В цілому територія землекористування господарства знаходиться в сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах для вирощування сільськогосподарських культур.

На території бригади найбільш розповсюджені такі типи ґрунтів:

1. Чорнозем звичайний малоглинистий важкосуглинковий.
2. Чорноземно-лугові ґрунти легкосуглинкові на лесовидних суглинках.
3. Чорноземно-лугові ґрунти легкоглинисті.

На основі обстеження ґрунтів, визначення типу ґрунту, механічного складу, рН та вмісту гумусу складають агрохімічну характеристику ґрунтів господарства (табл. 3.)

Таблиця 3 Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
		N ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний малоглинистий важко суглинковий 0 – 35	4,7	2,1	12,5	11,0	1,2	7,1
Чорноземно – лугові ґрунти легкосуглинкові 0 – 32	4,1	1,9	8,2	10,5	1,2	7,1

Особливістю ґрунтоутворюючих порід Степової зони є їх карбонатність.

Так як найбільшу територію займають чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові на лесах, то на їх прикладі роздивимося найважливіші водно-фізичні константи ґрунтів:

- максимальна гігроскопічність, МГ – 7.4 %;
- вологість стійкого в'янення, ВСВ – 99 %;
- запас продуктивної вологи до початку посіву ярих культур – 30 мм;
- структурність ґрунту – макроагрегатна;
- рівноважна величина об'ємної маси орного шару ґрунту 1,2 г/см³;
- ґрунтові води залягають на глибину 0,5 – 6 м.

Вцілому ґрунти господарства мають добру забезпеченість поживними речовинами. Але для підвищення рівня родючості і для покращення умов проростання культурних рослин вносять органічні та мінеральні добрива, також ведеться боротьба з бур'янами, в основному за допомогою хімічних засобів.

3 МЕТОДИКА, СХЕМА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Методика та схема досліджень

Дослідження проводились відповідно до вимог. Об'єктом досліджень є озима пшениця, предмет досліджень – регулятори росту рослин, мікродобрива та ранньовесняні азотні підживлення, метод досліджень – польовий.

Польові досліді закладали в умовах ПП агрофірми «Старт» у польовій сівозміні.

У досліді вивчали вплив регуляторів росту рослин та водорозчинного мікродобрива та кратності їх обробок на росту та розвиток озимої пшениці на тлі внесення різних доз азотних підживлень.

Попередник озимої пшениці – соняшник. Дослід, має чотирикурсне розташування ділянок, з чотириразовою повторністю дослідів. Розташування варіантів систематичне, методом розщеплених ділянок. Облікова площа 19,8 м². Під основний обробіток ґрунту вносили тлом мінеральні добрива в дозі N₆₀P₆₀K₆₀.

Схема дослідів включає:

1. Акварін (некореневе підживлення – 600 мл/га);
2. Вігор Форте (некореневе підживлення - 25 г/га);
3. Едагум СМ (некореневе підживлення – 400 мл/га);

Передпосівну обробку насіння пшениці озимої випробовуваними препаратами проводили волого-сухим способом (зволоження 2,0%). Обробку рослин розчином досліджуваними препаратами проводили обприскувачем «Orion» - у фази кушіння та колосіння. Витрата робочого розчину 300 л/га.

Для посіву використовувалося насіння, що відповідає вимогам 1-го класу.

Мінеральні добрива вносили врозкид. У досліді застосовувалися такі добрива: амофос + калій хлор в основне внесення та аміачна селітра на

підживлення ранньою весною, обробка рослин карбамідом у фазу молочної стиглості.

Стан кореневої системи на варіантах досліду визначали у фазу осіннє і весняне кушіння за допомогою звільнення кореневої системи з ґрунту.

Фенологічні спостереження проводилися відповідно до методики. Відзначалися такі фази розвитку: сходи, кушіння, кінець осінньої вегетації та початок весняної вегетації, вихід у трубку, колосіння, цвітіння та стиглість зерна (молочна, воскова, повна). Густота стояння озимої пшениці та кількість стебел визначалася після появи сходів згідно з методикою.

Висоту озимої пшениці вимірювали на 100 рослинах від вузла кушіння до верхівки витягнутого листа (колоса). Загальна та продуктивна кущистість визначалася на 100 рослинах, що виділялися з проби.

Число стебел та листя визначали за методикою у динаміці (сходи, кушіння, кінець осінньої вегетації та початок весняної вегетації, вихід у трубку, колосіння, цвітіння та стиглість зерна).

Відзначали у фази: сходи, кушіння, кінець осінньої вегетації та початок весняної вегетації, вихід у трубку, колосіння, цвітіння та молочно стиглість зерна.

Для визначення структури врожаю за день до збирання відібрали снопів зразки із пробних ділянок, виділених для визначення густоти рослин. Елементи структури врожаю визначали за методикою Б. А. Доспехова . При аналізі снопів враховували кількість загальних та продуктивних стебел, висоту рослин, елементи продуктивності колосу (кількість колосків у колосі, довжину колосу, кількість зерен у колосі, масу зерна з колосу), масу снопу, масу 1000 зерен.

Збирання проводили прямим комбайнуванням у фазу повної стиглості зерна. Урожайність визначали суцільним методом із зважуванням та обліком окремо кожної ділянки у фазу повної стиглості зерна, з наступним перерахуванням на 14% вологість та 100% чистоту.

Економічну ефективність факторів, що вивчаються, розраховували відповідно до рекомендацій щодо визначення економічної ефективності використання наукових розробок у землеробстві.

Статистичну обробку врожайних даних проводили у програмі АГСТАТ, дисперсійний аналіз – за методикою, викладеною Б. А. Доспеховим.

3.2 Агротехніка проведення дослідів

При вирощуванні пшениці озимої одним із важливих агроприйомів є своєчасне збирання попередньої (соняшник) культури. Після її збирання провели основну обробку ґрунту, що складається з дискування в три сліди дисковою бороною "Krause" в зчіпці з трактором "John Deere" на глибину 6-8 см.

Передпосівна обробка насіння проводилася згідно зі схемою дослідів + обробка двокомпонентним фунгіцидним протруйником Максим Екстрим КС у дозі 1,5 л/т.

Посів озимої пшениці провели в першій декаді жовтня, нормою висіву 5,0 млн. схожих насіння на га, з глибиною загортання 5-6 см. На дослідних полях, перед основним обробітком ґрунту, внесли мінеральні добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$, доза добрив розрахована згідно з агрохімічними даними ґрунту. У період відновлення весняної вегетації, за даними вмісту $N-NO_3$ в 0-0,3 м шарі ґрунту в залежності від варіантів дослідів внесли як азотну підкормку, аміачну селітру в дозі N_{50} .

У фазу кущіння обробили досліджуваними препаратами спільно з гербіцидами згідно зі схемою дослідів. Обробку проводили вручну за допомогою обприскувача. Посіви озимої пшениці в осінньо-зимовий період оброблялися проти мишоподібних гризунів отруєними принадами. Збирання врожаю пшениці озимої, при настанні фази повна стиглість, провели комбайном.

3.3 Характеристика застосовуваних препаратів

Вігор Форте - регулятор росту рослин, що оптимальним чином поєднує синтетичний аналог фітогормону росту (ауксину) і коригувального комплексу NPK і мікроелементів. Діюча речовина: ортокрезоксиоцтова кислота триетаноламонієвої солі + азотнокислий магній + калій азотнокислий + монокалійфосфат + хелат заліза + хелат марганцю + хелат цинку + хелат міді + кислота борна + амоній молібденовокислий. Вміст діючої речовини: 100 + 250 + 200 + 150 + 100 + 30 + 75 + 75 + 15 + 5 г/кг [20].

Препарат призначений для підвищення імунітету та усунення дефіциту основних мікроелементів у початковий (стартовий) період розвитку рослини. До складу комплексу входять необхідні для успішного розвитку макро- та мікроелементи, а також синтетичний аналог фітогормону росту. Завдяки присутності у складі Вігор форте аналога ауксину є можливість впливати на стресові фактори та суттєво скоротити період адаптації до них. При обробці рослин препаратом Вігор форте уповільнюється перекисне окислення ліпідів на мембрані, і клітина рослини стає більш стійкою до несприятливих факторів, що мають на неї вплив, а коригувальне Живлення доповнює процес адаптації.

Акварін – основний склад азот, фосфор, калій, також присутні магній, сірка, цинк, молібден, бор, марганець, залізо. мікроелементи присутні у вигляді солей, в Акварін мінеральні речовини мають хелатну формі. Що гарантує засвоєння корисних елементів культурами.

Як добриво мікродобриво для позакореневого підживлення, так як є гігроскопічним. Має антистресову дію, не містить токсичних речовин, не містить хлору.

Едагум СМ – натуральний біостимулятор росту та розвитку рослин, вироблений на основі екологічної сировини – торфу. До складу входять гумінові, гіматомеланові та фульвокислоти, амінокислоти, вуглеводи (глюкоза, фруктоза, моноза, сахароза та ін.), водорозчинні карбонові кислоти, серед яких переважають бурштинова, щавлева, яблучна, фумарова, галова,

лимонна, бензойна, саліцилова та ін.), вітаміни (B1, B2, B12, PP та ін), макро- та мікроелементи у формі органічних сполук.

Торф, з якого виробляють добриво Едагум СМ, містить різноманітні групи мікроорганізмів з високою фізіологічною активністю. Бактерії та актиноміцети в торфі виявляють антибактеріальні властивості більшою мірою до грампозитивних, патогенних та умовно патогенних мікроорганізмів. У процесі лужної екстракції гумінових речовин із торфу (при суворому дотриманні температурного режиму) мікроорганізми переходять у добриво. При подальшому застосуванні добрива Едагум СМ мікроорганізми активно включаються в процеси розщеплення високомолекулярних компонентів гумінових речовин до низькомолекулярних, що мають високу проникаючу здатність через клітинні мембрани рослин. Це підвищує силу росту, швидко розвивається коренева система та рослина загалом.

4 РІСТ І РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАНИХ ПРЕПАРАТІВ

4.1 Енергія проростання та схожість насіння озимої пшениці

Своєчасне отримання дружних сходів, з розвинутою первинною кореневою системою, одна із найважливіших умов отримання високої врожайності під час вирощування озимих зернових культур. Дослідження вчених, які у цьому напрямі, показали, що вирішальним у посівному матеріалі є як «стартові» реакції, і продукти проміжного обміну, що у самому зародку.

При набуханні в насінні активізується ряд фізіологічних та біологічних процесів, в результаті під дією ферментів хімічно складні сполуки (крохмаль, білки, жири, вуглеводи) розщеплюються, що служить живленням для зародка.

Дослідження, показали, що найбільш продуктивним є насіння, яке наклюнується до 18 годин з моменту пророщування. Кількість насіння, що наклюнулося, за цей період пророщування прийнято вважати енергією наклюнування. У наших дослідженнях енергію наклеювання насіння озимої пшениці визначали через 18 годин з моменту закладення досліду (таблиця 4). Наші дослідження показали, що препарати, що вивчаються, надали різну дію на енергію наклеювання насіння.

Таблиця 4 Посівні якості насіння залежно від обробки препаратами Вігор Форте, Едагум СМ та Акварін, %

Препарат	Енергія наклюнування насіння	Енергія проростання	Схожість
Контроль	88,4	93,2	96
АКВАРІН	94,1	96,6	98
Вігор Форте	83,6	95,4	97
Едагум СМ	93,6	95,4	97
НІР 05	2,18	1,44	2,07

При обробці препаратом Акварін та Едагум СМ, енергія наклеювання збільшилася на 5,2-5,7% порівняно з контролем. У той час як при застосуванні хімічного регулятора росту Вігор Форте спостерігається зниження цього показника на 4,8%.

Одним із показників життєздатності насіння вважається енергія проростання. Наука і практика показують, що насіння пшениці, що проросло на третю добу, здатне давати дружні сходи при посіві в полі, оскільки бувають більш стійкими до несприятливих умов проростання.

Отримані нами результати досліджень свідчать про дію регуляторів росту та мікродобрива на підвищення енергії проростання насіння. Так, при застосуванні препаратів Вігор Форте та Едагум СМ енергії проростання насіння озимої пшениці збільшилося на 2,2 %, а при обробці мікродобривом Акварін – 3,4 %, порівняно з контролем, на якому цей показник становив 93,2 %.

Схожість – здатність насіння за встановлений термін дати життєздатні проростки за певних умов пророщування. Наші дослідження показали, що схожість насіння на контролі становила 96%, а у випадках при застосуванні досліджуваних препаратів 97-98%. Отримані дані свідчать про відповідність до норм державного стандарту. Однак слід зазначити деяке підвищення схожості насіння при обробці мікродобривом Акварін.

4.2 Розвиток кореневої система пшениці озимої залежно від обробки досліджуваними препаратами

Коренева система у різних видів зернових відрізняється своєю потужністю та здатністю використовувати ґрунтову вологу та поживні речовини та багато в чому залежить від її розвитку у початкові фази вегетації.

Вплив передпосівної обробки насіння пшениці озимої мікродобривом Акварін і регуляторами росту Вігор Форте, Едагум СМ на розвиток

первинної кореневої системи озимої пшениці в осінній і весняний періоди показані в таблиці 5.

Досліджувані препарати вплинули на накопичення маси коренів озимою пшеницею.

Таблиця 5 Вплив препаратів Акварін, Вігор Форте та Едагум СМ на зміну показників кореневої системи озимої пшениці в осінньо-весняний період.

Препарат	Біомаса коренів 100 рослин, г		Повітряно-суха маса коренів 100 рослин, г	
	осінь	весна	осінь	весна
Контроль	3,78	5,56	0,62	1,14
Акварін	4,08	6,12	0,81	1,23
Вігор Форте	5,81	7,32	1,10	1,50
Ендагум СМ	4,72	5,88	0,92	1,21
НІР ₀₅	0,22	0,27	0,04	0,06

У фазу осіннього кушіння обробка насіння регуляторами росту Вігор Форте, Едагум СМ та мікродобривом Акварін впливала на утворення більш потужної первинної кореневої системи: у порівнянні з контролем збільшення біомаси коливалося від 8,0 % (при обробці препаратом Акварін) 7,0 % (при обробці регулятором росту Вігор Форте).

Слід зазначити, що при застосуванні препарату Вігор Форте біомаса коренів суттєво вища, ніж при використанні регулятора росту Едагум СМ та мікродобрива Акварін.

Досліджувані препарати вплинули на накопичення повітряно-сухої маси. При обробці пшениці озимої препаратом Акварін даний показник перевищив контроль на 0,19 г, при застосуванні регулятора росту Едагум СМ на 0,3 г, а при обробці насіння препаратом Вігор Форте на 0,48 г. Дана закономірність впливу регуляторів росту, що вивчаються, та мікродобрива на накопичення сирі та повітряно-сухої маси коренів озимої пшениці збереглася і у фазу весняного кушіння.

Таким чином, використання в технології вирощування пшениці озимої регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ та мікродобрива Акварін позитивно впливають на своєчасну появу сходів та розвиток первинної кореневої системи, що є важливою умовою отримання високих урожаїв.

4.3 Зміна кількості стебел озимої пшениці залежно від обробки досліджуваними препаратами

Здатність до утворення стебел – найважливіша особливість пшениці озимої, що дозволяє їй використовувати простір для формування максимальної врожайності. Інтенсивність утворення стебел у пшениці озимої залежить від ґрунтово-кліматичних умов, прийомів обробітку та вирощуваних сортів. У звичайних умовах озимі колосові утворюють 3-6 стебел. При оптимальній температурі повітря в межах 10-15 °С і вологості ґрунту період фази кушіння більш тривалий і число стебел збільшується. На пагоноутворення крім основних факторів також впливає застосування мінеральних добрив, регуляторів росту та мікродобрив. У наших дослідженнях у динаміці вивчено вплив регуляторів росту та мікродобрива на пагоноутворення пшениці озимої при внесенні різних доз азотних підкормок, детальніше розглянемо зміну даного показника при внесенні ранньовесняного підживлення у дозі N₅₀ (таблиця 6).

У фазу весняного кушіння на контролі сформувалося 3,23 шт. стебел на рослину. При обробці насіння препаратом Акварін їх кількість склала 3,63 шт., що вище за контроль на 11,3 %. У варіанті з обробкою насіння регулятором росту Вігор Форте цей показник збільшився порівняно з контролем на 13,4% і на 8,3% по відношенню до контролю при обробці препаратом Едагум СМ.

Таблиця 6 Вплив регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ та мікродобрива Акварін на зміну кількості стебел пшениці озимої, шт. на рослині.

Препарат	Фази розвитку		
	Весняне кущення	Вихід в трубку	Колосіння
Контроль	3,23	2,13	1,50
Акварін	3,63	2,40	1,50
Вігор Форте	3,60	2,50	1,56
Ендагум СМ	3,57	2,47	1,60
НІР ₀₅	0,13	0,07	0,05

У пізніші фази вегетації пагони поступово відмирають, що також позитивно впливає на продуктивність рослин, оскільки відбувається відтік їх пластичних речовин у більш продуктивні пагони.

У фазу вихід у трубку середня кількість стебел за дослідом порівняно з попереднім відбором зменшилася і склала 2,37 шт. на рослину. На контрольному варіанті цей показник дорівнює 2,13 шт. на рослину, при обробці препаратами, що вивчаються, даний показник збільшився на 0,24-0,37 шт. на рослину, при НСР₀₅ – 0,07, надбавка достовірна. При обробці насіння мікродобривом Акварін кількість стебел на рослину становила 2,37 штук, що на 0,24 шт. більше, ніж на контролі. Достовірно збільшується кількість стебел і варіанті при обробці насіння і вегетуючих рослин даним препаратом (0,13 штук).

При обробці препаратом Вігор Форте середня кількість стебел на рослину склала 2,50 шт., Що вище за контроль на 0,37 шт. або 17,2% та вище варіантів з препаратами Акварін та Едагум СМ на 3,2% або 0,08 штук. Кратність обробки регулятором росту Вігор Форте не вплинула на зміну цього показника.

При застосуванні регулятора росту Едагум СМ кількість стебел на одну рослину пшениці озимої становила 2,50 шт. на рослину, що вище контролю на 0,29 шт

У фазу колосіння кількість стебел на рослину зменшилася на 34,2% порівняно з фазою вихід у трубку, і становило в середньому за дослідом 1,56 штук. На контролі та при обробці препаратом Акварін даний показник дорівнював 1,50 шт. на рослину. При застосуванні регулятора росту Вігор Форте пагоноутворення однієї рослини вище контролю та варіанта з внесенням мікродобрива Акварін на 8,1%: при обробці насіння даним препаратом кількість стебел на рослину склала 1,57 шт., при дворазовій обробці регулятором росту отримано максимальне значення - 1,67 шт., Триразова обробка не дала позитивного ефекту.

Отримані дані щодо впливу регулятора росту Едагум СМ на кількість стебел на рослину озимої пшениці у фазу колосіння показали, що їх кількість найбільша - 1,67 шт./рослини, що на 0,14 шт. / рос. вище, ніж під час обробки насіння. По відношенню до контролю та препарату Акварін регулятор росту Едагум СМ збільшив даний показник на 6,7%.

Таким чином, регулятори росту Вігор Форте, Едагум СМ та мікродобрива Акварін впливають на збільшення кількості стебел на рослину протягом вегетації.

4.4 Вплив досліджуваних препаратів на висоту пшениці озимої

У теорії та практиці показано та обґрунтовано вплив регуляторів росту різної природи походження на росту та розвиток пшениці озимої, але при цьому як вони впливають на її висоту у різні фази вегетації вивчено слабо. Висота рослин - генетично обумовлена ознака, властива кожному сорту, у своїй залежить як від ґрунтово-кліматичних умов, і від технології вирощування.

Активация та інгібування росту рослин та їх органів має велике значення у сільському господарстві. Перерослі рослини при сильному вітрі

схильні до вилягання, що ускладнює збирання, а погано розвинені, низькорослі взаємно затіняються, що призводить до зниження ефективності листової поверхні, позначаючись зрештою на врожайності культури, що вирощується.

У фазу осіннього кущіння, середня висота за дослідом склала 13,0 см. На контролі даний показник дорівнює 11,8 см, при обробці препаратами показник змінювався від 12,8 до 14,4 см. При застосуванні мікродобрива Акварін висота рослин перевищила контроль в середньому на 0,9 см при обробці препаратом Вігор Форте на 1,2 см. При внесенні регулятора росту Едагум СМ висота склала 14,2 см, що вище за контроль на 2,3 см.

У фазу весняного кущіння середня висота рослин за дослідом склала 26,6 см, збільшення по відношенню до попереднього відбору склало 13,6 см.

При обробці препаратом Акварін цей показник дорівнює 26,2 см, суттєвої різниці щодо контролю не відзначено таблиця 7.

Таблиця 7 Вплив препаратів Вігор Форте, Едагум СМ та Акварін на висоту озимої пшениці см.

Препарат	Фази розвитку			
	Осіннє кущення	Весняне кущення	Вихід в трубку	Колосіння
Контроль	11,8	26,8	49,8	77,9
Акварін	12,8	26,3	48,4	77,3
Вігор Форте	13,1	24,9	50,0	74,6
Ендагум СМ	14,2	28,5	52,5	75,2
НІР ₀₅	0,4	0,8	2,3	2,3

Застосування препарату Вігор Форте знизило висоту рослин у фазу весняного кущіння в середньому за варіантом на 2,0 см порівняно з контролем. Обробка препаратом Едагум СМ збільшила цей показник на 1,9 см, по відношенню до контролю.

Аналіз даних по висоті рослин у фазу вихід у трубку показав, що середнє значення склало 50,2 см, рослини додали в рості 23,7 см, по

відношенню до попереднього відбору. При обробці мікродобрином Акварін цей показник становив 48,4 см, суттєвої різниці з контролем не спостерігається. На варіанті при внесенні регулятора росту Вігор Форте середня висота рослин склала від 50,0 см, різниця отриманих даних щодо контролю та препарату Акварін не суттєві. При застосуванні біологічного регулятора росту Едагум СМ середня висота рослин - 52,5 см, що на 5,8% або 2,9 см вище контролю, на 8,7% або 4,1 см вище, ніж при застосуванні препарату Акварін.

У фазу колосіння висота рослин у середньому по досліді зросла на 25,9 см, і склала 76,2 см. При обробці препаратом Акварін висота рослин суттєво не відрізнялася від контрольної. Рослини, посіви яких було оброблено регулятором росту Вігор Форте, відставали у по висоті на 3,3 см, порівняно з контролем. При застосуванні препарату Едагум СМ на якому висота рослин нижча на 2,7 см порівняно з контролем.

Встановлено, що застосування в технології вирощування пшениці озимої регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ і водорозчинного мікродобрива Акварін справляло стимулюючий вплив на висоту рослин у початковий період розвитку (фаза осіннє кушіння), яке в наступні фази вегетації не відзначено. У фазу колосіння, спостерігається інгібуюча дія всіх препаратів, що вивчаються.

4.5 Формування листового апарату в ценозі пшениці озимої

Росту та розвиток листового апарату у озимої пшениці відзначається тривалий період часу. Одна рослина при рясному кушінні за період вегетації може мати до ста і більше листя. Листоутворююча здатність озимої пшениці змінюється залежно від сортових особливостей та умов вирощування, при цьому на 1 га формує від 1,5 до 3,0 га листової поверхні.

У фази сходи, кушіння і початок виходу в трубку будова листів, що знову утворилися, схожа з першим і другим листом, лише в окремих випадках величина і структура їх можуть змінюватися.

На зміну кількості листя впливають регулятори росту, що вивчаються, і водорозчинне мікродобриво. Докладніше розглянемо вплив цих препаратів при внесенні азотного підживлення дози N_{50} (таблиця 8).

У наших дослідженнях, де у фазу осіннього кушіння суттєвих відмінностей за кількістю листя на рослину між досліджуваними варіантами досліду не виявлено, в середньому за дослідом вона дорівнює 5,4 шт. на рослину.

Максимальна кількість листя на рослину відзначено у фазу весняного кушіння, коли середнє їхнє значення з досліду склало 9,2 штук. На контролі цей показник становив 7,4 шт., а при обробці досліджуваними препаратами варіював від 8,3 до 11,1 шт. на рослину. Кількість листя пшениці озимої при обробці мікродобривом Акварін в середньому дорівнює 10,0 шт., що перевищує контроль на 2,6 шт. або 35,1 %, та препарат Едагум СМ на 19,0 %. При обробці препаратом Вігор Форте відзначено максимальну кількість листя на рослину – 11,0 штук, перевищуючи контроль на 32,7 %, а досліджувані препарати – на 10,2 %.

На варіанті з використанням регулятора росту Едагум СМ цей показник змінювався від 8,3 до 8,6 шт. на рослину, перевищуючи контроль на 0,9 та 1,2 шт. залежно від кратності обробок.

Таблиця 8 Вплив препаратів Вігор Форте, Едагум СМ та Акварін на зміну кількості листя озимої пшениці, шт. на рослині.

Препарат	Фази розвитку				
	осіннє кушіння	весняне кушіння	вихід в трубку	колосіння	молочна стиглість
Контроль	5,4	7,4	6,7	4,1	2,3
Акварін	5,5	10,0	7,4	4,4	2,6
Вігор Форте	5,4	11,0	6,9	3,7	2,5
Ендагум СМ	5,13	8,3	7,1	3,6	2,5
$НІР_{05}$	0,12	0,36	0,14	0,23	0,13

У фазу вихід у трубку відбувається відмирання листя нижніх ярусів і перехід пластичних речовин у листя верхніх ярусів. У нашому досліді кількість листя варіювала від 6,7 до 7,5 шт. на рослину та в середньому за дослідом дорівнювало 7,0 штук. При внесенні мікродобрива Акварін середня кількість листя становила 7,4 шт. Підвищення цього показника стосовно контролю становило 0,7 штук на рослину.

У середньому, при застосуванні на пшениці озимій препарату Вігор Форте, кількість листя у цю фазу становила 6,9 шт., достовірно перевищуючи контроль на 0,2 шт.

При використанні препарату Едагум СМ у середньому за дослідом кількість листя дорівнює 7,1 шт. на рослину, що вище контролю та варіанта з Вігор Форте на 0,2 та 0,5 шт., відповідно.

У фазу колосіння йде подальше редукування листя, на контролі їх кількість на рослину дорівнює 4,1 штуки. Посіви оброблені мікродобривом Акварін мали 4,4 листа на рослину, що вище за контроль на 9,8% і 12,8% досліджуваних препаратів. При застосуванні технології вирощування пшениці озимої регулятора росту Едагум СМ, кількість листя у фазу колосіння становило 3,6 шт. на рослину. Дещо інакше впливав на збереження листя препарат Вігор Форте. До фази колосіння кількість листя на рослину становило в середньому за варіантом дослідів 3,7 штук, що на 0,4 шт. або 10,8% нижче щодо контролю.

У фазу молочна стиглість пшениці озимої кількість листя в середньому за дослідом склала 2,4 шт. на рослину. Застосовувані препарати істотно не впливають на зміну цього показника в цей період.

Лист – основний орган, що створює у процесі вегетації органічні речовини, що становлять основну частину маси врожаю сільськогосподарських культур. Продуктивність посівів залежить значною мірою від розмірів асиміляційної поверхні. Взаємозв'язок між площею листя та врожайністю відзначений багатьма вченими в їх роботах.

Наукою та практикою встановлено вплив азотних добрив на зміну площі листової поверхні озимої пшениці. Однак не вивчено вплив регуляторів росту, що вивчаються, і водорозчинного мікродобрива на формування її асиміляційної поверхні. Докладніше розглянемо зміну площі листя озимої пшениці, залежно від застосування досліджуваних препаратів при застосуванні весняної підкормки азотними добривами дозою N_{50} (таблиця 9).

Таблиця 9 Вплив регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ та мікродобрива Акварін на зміну площі листового апарату озимої пшениці, тис. $m^2/га$

Препарат	Фази розвитку				
	кущіння		вихід в трубку	колосіння	молочна стиглість
	осіннє	весняне			
Контроль	7,0	11,4	30,0	39,9	13,3
Акварін	7,5	16,5	33,5	44,3	15,3
Вігор Форте	6,3	17,0	33,4	43,9	15,5
Ендагум СМ	6,2	13,6	33,8	44,4	14,6
$НІР_{05}$	0,35	1,19	1,85	0,84	0,63

У початковий період розвитку рослин, а саме у фазу осіннє кушіння при обробці насіння Акваріном відзначено збільшення площі листового апарату на 0,5 тис. $m^2/га$ порівняно з контролем. Застосування регуляторів росту Вігор Форте та Едагум СМ у цю фазу знижує площу листя на 10,2% від контролю та на 18,1% від препарату Акварін. У середньому за варіантами дослідів у фазу осіннє кушіння площа асиміляційної поверхні листя дорівнює 6,8 тис. $m^2/га$.

У фазу весняний кушіння, у озимої пшениці йде активне утворення нового листя і наростання листової поверхні. У наших дослідженнях середня площа листя склала 14,6 тис. $m^2/га$, а на контролі цей показник дорівнював 11,4 тис. $m^2/га$. При застосуванні мікродобрива Акварін площа листя рослин пшениці озимої склала 16,5 тис. $m^2/га$, що перевищує контроль на 5,1 тис.

м²/га. Рослини, оброблені препаратом Вігор Форте в цю фазу мали площу асиміляційного апарату 17,0 тис м²/га, вищу за площу контрольних рослин на 5,6 тис. м²/га або 49,1%.

На варіанті при обробці регулятором росту Едагум СМ площа листя рослин на 19,3% вище, ніж на контролі, але на 25,0% нижче варіантів при застосуванні препаратів Акварін і Вігор Форте.

У фазу вихід у трубку середня за дослідом площа асиміляційного апарату рослин зроста на 18,3 тис. м²/га порівняно з попереднім відбором і склала 32,9 тис. м²/га. Обробка рослин препаратом Акварін збільшило площу листової поверхні на 3,5 тис. м²/га або на 11,7% по відношенню до контролю.

На варіанті при обробці пшениці озимої регулятором росту Вігор Форте рослини пшениці озимої до фази вихід у трубку сформували площу листя 33,4 тис. м²/га, що вище контролю на 3,4 тис. м²/га, додаткова обробка з вегетації збільшила показник на 20,7% порівняно з контролем.

При внесенні регулятора росту Едагум СМ площа листя озимої пшениці склала 33,8 тис. м²/га, що вище за контроль на 3,8 тис. м²/га або 12,7%.

Наростання листового апарату пшениці озимої відзначено і у фазу колосіння. При застосуванні стимуляторів росту отримані дані коливалися від 42,1 до 44,4 тис. м²/га, тоді як на контролі цей показник становив 39,9 тис. м²/га.

У фазу молочна стиглість йде відмирання листя та відтік поживних елементів від прапорцевого листа до колосу. Збереження верхнього листа – запорука врожайності зернових колосових культур. Максимальна площа листя в наших дослідженнях спостерігалася на варіанті із застосуванням в посівах пшениці озимої регулятора росту Вігор Форте, яка склала 15,5 тис. м²/га, перевищуючи контроль на 16,5% і досліджувані препарати на 3,3%. Слід зазначити сприятливий вплив на поверхню асиміляційного листя застосування препаратів Акварін і Едагум СМ. Їх застосування дозволило

отримати збільшення площі листя по відношенню до контрольних варіантів на 2,0 тис. м²/га та 1,3 тис. м²/га відповідно.

Таким чином, в осінній період препарати Вігор Форте і Едагум СМ, стримують розвиток листової поверхні озимої пшениці, а мікродобриво Акварін активізує цей процес по відношенню до контролю. У весняний період активніше наростання площі листового апарату спостерігається під час використання препарату Вігор Форте. Наприкінці вегетації асиміляційна поверхня листя була вищою при обробці досліджуваними препаратами та варіювала від 14,5 (Едагум СМ) до 15,9 м²/га (Вігор Форте), коли на контролі вона склала 13,3 м²/га.

Для більшості сільськогосподарських культур, оптимальна площа листової поверхні знаходиться в межах від 2 до 7 тис. м²/га. У наших дослідженнях на всіх варіантах досліду із застосуванням препаратів, що вивчаються, цей показник до фази колосіння досяг величини 4,3 м²/га. На контролі цей показник дорівнює 3,9 м²/га відмінностей даних між препаратами, що використовуються за цим показником не спостерігалось.

4.6 Вплив досліджуваних препаратів на структуру врожаю та врожайність пшениці озимої

До елементів структури врожаю відносять продуктивні органи рослин, що формують та визначають величину врожаю. Для пшениці озимої до основних елементів структури врожаю відносять: густоту продуктивного стеблестою, кількість колосків і зерен у колосі, масу зерна з колосу та масу 1000 зерен, величини яких залежать від багатьох факторів, у тому числі від застосування препаратів зі стимулюючим ефектом. Більше досконало процес розвитку колоса протікає при оптимальному поєднанні елементів живлення в ґрунті та сприятливих умов зовнішнього середовища. Слід зазначити, що умови середовища, що прискорюють процеси формування колосу, колосків та квіток зменшують при цьому кількість цих елементів; умови, що

подовжують період цього процесу, збільшують його. Проведені нами дослідження визначили позитивний вплив досліджуваних регуляторів росту та водорозчинного мікродобрива на формування елементів структури врожаю озимої пшениці. Більш детально розглянемо вплив хімічного регулятора росту Вігор Форте та біологічного Едагум СМ та водорозчинного мікродобрива Акварін на зміну елементів структури врожаю озимої пшениці при внесенні ранньовесняного азотного підживлення у дозі N_{50} (таблиця 10). Густота продуктивного стеблостою в польових умовах у пшениці може змінюватися у великих інтервалах від 150 до 800 колосonoсних стебел на 1 м^2 посіву і більше. Її величина залежить від густоти стояння рослин, генетичних особливостей сорту, що вирощується, забезпеченості рослин факторами життя.

У наших дослідженнях кількість продуктивних стебел становила 601,6 шт./ м^2 , у середньому за дослідом. На контролі цей показник дорівнює 589,0 шт./ м^2 , що нижче за середню на 12,6 шт./ м^2 . При застосуванні технології вирощування пшениці озимої препарату Акварін кількість продуктивних стебел становила 603,3 шт./ м^2 , при середньому значенні 598,8 шт./ м^2 . Середнє значення продуктивного стеблостою 613,7 шт./ м^2 отримано при обробці регулятором росту Вігор Форте. По відношенню до середніх даних препарату Акварін різниця склала 1,7% або 10,4 шт./ м^2 . Препарат Едагум СМ позитивно впливає на продуктивний озимої стеблової пшениці, підвищивши його на 15,8 шт./ м^2 або 2,7%, порівняно з контролем при цьому середня величина склала 604,8 шт./ м^2 . По відношенню до препаратів цей показник дещо перевищує Акварін, але поступається варіантом при обробці регулятором росту Вігор Форте.

Важливим елементом структури врожаю пшениці озимої є продуктивність колосу. У продуктивності колосу базисним показником є кількість колосків у колосі, оскільки цей елемент структури врожаю закладається та формується насамперед. Закладку меншої кількості тих елементів, які формуються більш ранніх етапах розвитку, можна

компенсувати елементами, що утворюються пізніше, тому зниження врожаю може бути незначним. У наших дослідженнях кількість колосків у колосі змінювалася від 14,4 до 15,4 шт. і в середньому за дослідом становило 14,8 штук. Аналіз даних показав, що при обробці Акваріном перевищення показника над контролем становило 6,9%, по відношенню до препарату Вігор Форте ця різниця склала 4,9 %, у той час як при застосування регулятора росту Едагум СМ суттєвих відмінностей не спостерігалось.

Таблиця 10 Вплив препаратів Вігор Форте, Едагум СМ та Акварін на формування елементів структури врожаю озимої пшениці

Препарат	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Кількість, шт.		Маса, г	
		Колосків в колосі	Зерен з колоса	Зерна з колоса	1000 зерен
Контроль	589,0	14,4	24,8	1,18	40,7
Акварін	603,3	15,4	26,2	1,21	41,6
Вігор Форте	613,7	14,7	27,3	1,28	40,4
Едагум СМ	604,8	15,3	26,3	1,25	40,2

Кількість зерен у колосі визначається умовами середовища у періоди закладки, диференціації колосу та цвітіння і може коливатися від 8-12 до 50-55 штук. Аналізуючи дані отримані в наших дослідженнях, зазначимо, що крім кліматичних умов, що склалися, на формування кількості зерен у колосі також впливають досліджувані препарати. На контролі кількість зерен у колосі становила 24,8 шт., при обробці препаратом Акварін - 26,2 штук. При внесенні регулятора росту Вігор Форте кількість зерен у колосі збільшилася порівняно з контролем на 2,5 шт. або на 4,4-12,5 %. По відношенню до Акваріну цей показник збільшився на 1,1 шт. або на 4,5 %, у порівнянні з препаратом Едагум СМ, суттєвої різниці не відзначено. При застосуванні в технології вирощування пшениці озимої регулятора росту Едагум СМ кількість колосків у колосі збільшувалась на 1,0 шт., порівняно з контролем.

По відношенню до препарату Акварін різниця в середньому становила 1,1 штуки; до препарату Вігор Форте – відмінності несуттєві.

Важливим показником структури врожаю є маса зерна з одного колосу, яка склала 1,23 г в середньому за дослідом. Дослідження показали, що у варіанті при обробці Акваріном цей показник дорівнює 1,21 г, тобто різниця з контролем несуттєва. Обробка препаратом Вігор Форте збільшила масу зерна з колосу на 0,10 г щодо контролю і становила 1,28 г. При застосуванні препарату Едагум СМ простежується закономірність зміни маси зерна з колосу, аналогічно обробці препаратом Вігор Форте, середня за дослідом маса зерна з колосу при застосуванні препарату Едагум перевищувала контроль на 0,07 г або 5,9 %. Виповненість зерна характеризується масою 1000 зерен, яка багато в чому залежить від умов вирощування в період формування та наливу зерна. У наших дослідженнях цей показник становив у середньому за дослідом 40,6 г, суттєвої різниці між досліджуваними варіантами немає. Так, на контролі маса 1000 зерен дорівнює 40,7 г, при використанні мікродобрива Акварін – 41,6 г, при застосуванні регуляторів росту Вігор Форте та Едагум СМ – 40,4 та 40,2 г, відповідно. Таким чином, препарати, що вивчалися, збільшили в середньому за дослідом густоту продуктивного стеблестою пшениці озимої на 9,8-24,7 шт./м², найбільше збільшення продуктивного стеблестою отримано при застосуванні препарату Вігор Форте – 24,7 шт./м². Маса 1000 зерен не залежала від застосування регуляторів росту, що вивчаються, і водорозчинного мікродобрива.

На врожайність сільськогосподарських культур впливають ґрунтово-кліматичні умови місцевості, технології вирощування, сорти, що висіваються, та інші фактори.

Застосування досліджуваних препаратів у технології вирощування пшениці озимої, дає прибавку врожайності, яка варіює від 0,66 до 0,94 т/га по рокам дослідження. При обробці регулятором росту Едагум СМ спостерігається суттєва різниця не тільки в порівнянні з контролем (0,94 т/га), але і препаратами Акварін і Вігор Форте (0,14-0,28 т/га).

Таблиця 11 Урожайність озимої пшениці в залежності від досліджуваних факторів, т/га

Препарат	Роки		Середнє
	2020	2021	
Контроль	4,81	4,85	4,83
Акварін	5,62	5,68	5,65
Вігор Форте	5,46	5,51	5,49
Ендагум СМ	5,73	5,8	5,77

Дослідження 2020-2021 років показали істотну прибавку врожайності пшениці озимої при застосуванні регуляторів росту та водорозчинного мікродобрива. Озима пшениця, оброблена регулятором росту Ендагум СМ, мала середню врожайність на 19,5% вище за середній показник контролю та на 2,5% вище, ніж при обробці Акваріном та і на 5,8 % при застосуванні препарату Вігор Форте.

5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективність виробництва є узагальнюючою економічною категорією, яка відображає результативність використання засобів виробництва і праці, а її підвищення означає, що результатом проведених витрат (на насіння, техніку, паливно-мастильні матеріали, засоби захисту, добрива, оплату праці та ін.), є одержання такої кількості продукції, яка дозволяє отримати дохід, що перевищує суму витрат на виробництво [50].

Успішне функціонування аграрного сектору потребує вирішення питань підвищення економічної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції, пошуку шляхів оптимізації технологій вирощування польових культур. Перманентне подорожчання матеріально-технічних засобів, які використовуються при їх вирощуванні, призводить до зростання собівартості вирощуваної продукції та зниження рентабельності виробництва, що обумовлює необхідність пошуку найбільш економічно вигідних елементів технологій вирощування [52].

Оцінка економічної ефективності елементів технології вирощування пшениці озимої проводилася за «загальноприйнятою методикою», що дозволяє за показниками врожайності, собівартості виробництва одиниці продукції та за рівнем рентабельності. Виробничі витрати розраховували на основі технологічних карт вирощування пшениці озимої та діючих методичних рекомендацій

Таблиця 12 Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від досліджуваних препаратів

№ п/п	Показники	Препарат			
		Контроль	Акварін	Вігор Форте	Ендагум СМ
1	Урожайність, т/га	4,83	5,65	5,49	5,77
2	Ціна реалізації ц, грн.	9630	9630	9630	9630
3	Вартість валової продукції грн./га	46512,9	54409,5	52868,7	55565,1
4	Виробничі витрати на 1 га, грн.	22450	23230	23230	23230
5	Собівартість т, грн.	2897,0	2973	2903	3112,1
6	Витрати праці на 1 ц/люд.-год.	10,84	10,84	10,84	10,84
7	Прибутки, грн./га	24062	31179,5	29638,7	33335,1
8	Рівень рентабельності, %	101,9	134,2	127,5	141,1

Проаналізувавши вплив досліджуваних препаратів на показники економічної ефективності робимо висновок, що за показниками врожайності від використання регулятора росту Ендагум СМ у господарстві показало підвищення врожайності на 16,3 %, і підвищення рівня рентабельності на 39,2 %. І являється рекомендованим для умов господарства.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ В АГРОФІРМІ «СТАРТ»

Організація охорони праці в господарстві.

Загальна організація робіт по поліпшенню безпеки праці зосереджена в руках директора агрофірми «Старт».

В межах службової компетенції та посадової зобов'язаності директор агрофірми «Старт» виконує матеріали Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержується вимог «Закону про охорону праці» та інших нормативних актів, Згідно «Закону про охорону праці» директор господарства здійснює контроль за виконанням працівниками законодавчих, правових, організаційно-технічних, технологічних, санітарно-гігієнічних та протипожежних норм та правил.

Директор агрофірми «Старт», організовує навчання з питань охорони праці, затверджує розроблені плани для поліпшення сільськогосподарської праці на виробничих ділянках.

Своїм наказом директор агрофірми «Старт» с покладає відповідальність в структурних підрозділах за охорону праці на головних спеціалістів, керівників підрозділів.

Головним спеціалістом агрофірми «Старт» в рослинництві є головний агроном, який приймає участь в навчанні працівників, вводить в виробництво засоби механізації і санітаріавтоматизації для полегшення умов праці, слідкує за справністю механізмів, перевіряє права на роботу на машинах та механізмах. У випадку несправності механізмів забороняє роботу, слідкує за виконанням працівниками техніки безпеки, не допускає до роботи осіб в нетверезому стані, слідкує за використанням працівниками засобів індивідуального захисту, вивчає причини травматизму і розробляє методи по їх усуненню.

У агрофірмі «Старт» нема спеціаліста з охорони праці, функцію його виконує головний агроном. В його обов'язки входить проведення інструктажу з особами які тільки прийшли на роботу. Проходження

працівниками інструктажу відмічається в журналі реєстрації. У вступному інструктажі дається загальна характеристика підприємства, виробничої ділянки, безпечні шляхи слідування на роботу і з роботи, регламент господарства, основні статті «Закону про охорону праці», загальні поняття про надання першої долікарської допомоги, обговорюється колективний договір.

Первинний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу (у нашому випадку це селекціонери, агроном - насіннєвод, головний механік та інші). Первинний інструктаж реєструється в журналі інструктажів з питань охорони праці.

При проведенні первинного інструктажу розповідається про регламент робіт даного підрозділу, правила техніки безпеки, виробничої пожежної безпеки надання першої долікарської допомоги.

Повторний інструктаж проводиться також керівником виробничого підрозділу з працівниками на робочому місці в термін, визначені адміністрацією підприємства. Цей інструктаж проводиться один раз на шість місяців, а на роботах з підвищеною небезпекою один раз в три місяці. Реєструється повторний інструктаж в тому ж журналі що і первинний. Проводять за тематикою інструктажу на робочому місці, але не завжди у визначені терміни.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками при; виконанні разових робіт: ліквідації аварій; проведенні екскурсій, культурно-масових заходів; виконанні особливо небезпечних робіт на ці роботи не завжди оформляється наряд-допуск.

Аналізуючи загальний стан охорони праці в господарстві можна відмітити що:

- не завжди вчасно проводиться повторний інструктаж;
- всі пожежонебезпечні об'єкти виробничої бази обладнані вогнегасниками ОХП-10, ОП-М;

- біля цистерн з вогнебезпечними речовинами є пожежний Пристрій ПУ-1, ОП-5, ОП-10;

- господарство має свою їдальню;

- під час проведення обприскування пестицидами не завжди застосовуються засоби індивідуального захисту;

- перевезення працівників до місця роботи в літній період здійснюється автобусом;

- склади для отрутохімікатів та мінеральних добрив не відповідають вимогам охорони праці.

Робочий день починається о восьмій годині ранку і закінчується о сімнадцятій годині.

Місцем, де проводились дослідження було поле площею 90 га.

Аналіз виробничого травматизму в господарстві.

Аналіз виробничого травматизму проводиться статистичним методом на основі акту Н-1 та річного звіту за формою 7- ТВН.

Коефіцієнт частоти (Кч) нещасних випадків показує скільки нещасних випадків приходить на 1000 осіб за звітний період і визначається формулою:

$$K_{\text{ч}} = T/P * 1000$$

де, Т-кількість нещасних випадків, Р-середня кількість працюючих.

Коефіцієнт важкості травма І изму розраховується за формулою:

$$K_{\text{в}} = Д/Т$$

де, Д - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт вірат робочого часу визначається за формулою:

$$K_{\text{вт}} = Д/Р * 1000$$

Підставляючи значення, отримуємо результати, які заносимо в таблицю

Таблиця 13 Аналіз виробничої о травматизму в господарстві

№ п.п.	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1	Середньосписочна кількість працівників	45	45	51
2	Кількість нещасних випадків	-	1	1
3	Кількість непрацездатних днів	-	7	5
4	Коефіцієнт частоти травматизму, (K_u)	-	22,2	19,6
5	Коефіцієнт важкості травматизму, (K_e)	-	7	5
6	Коефіцієнт втрат робочого часу, (K_{em})	-	155,6	98,03

Аналізуючи таблицю можна зробити висновок, що в господарстві робота з охорони праці ведеться належним чином. За останні три роки тут стався лише два нещасних випадки, які призвели до незначної втрати робочого часу відповідно в 2020 році ($K_{ет}$ -155,6) і у 2021- ($K_{ет}$ 98,3)

Вимоги безпеки при вирощуванні пшениці озимої.

У агрофірмі «Старт» встановленні норми прямої дії щодо порядку організації охорони праці безпосередньо на підприємстві. Зміцнення позиції та підтвердження вагомості статусу служб охорони праці. Встановлення порядку створення в Україні власної нормативної бази з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.

При вирощуванні пшениці озимої необхідно дотримуватись умов охорони праці:

- Забороняється залучати неповнолітніх до підіймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми. Це також забороняється для жінок;

- Вчасно проводити інструктаж по ОП;

- Проводити пропаганду з охорони праці;

- Провести роз'яснювальну роботу при роботі з речовинами небезпечними для життя.

- Забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту, а також керівники підрозділів повинні контролювати їх використання;

- Обладнати кабінет з ОП новою літературою і типовим положенням та робочою інструкцією.

В механізованих майстернях не обходимо встановити захисні кожухи з кінцевими вимикачами на обертовій частині обладнання.

Виділяти більше коштів на охорону праці і використовувати їх за призначенням. Заходи з питань ОП в агрофірмі «Старт» не дуже підтримуються в належному стані. Але повністю нешкідливі та безпечні умови праці на кожній виробничій ділянці створити поки неможливо. Тому задача ОП зводиться до того, щоб шляхом здійснення різнопланових заходів звести до мінімуму дію на людину небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що виникають на робочому місці, максимально зменшити вірогідність нещасних випадків та захворювань працюючих. Головні спеціалісти рідко складають річні, сезонні, квартальні, місячні плани з ОП і недостатньо приділяють увагу питанням ОП та контролю.

При аналізі виробничого травматизму, то його причинами є порушення законодавчих актів, стандартів, норм та правил техніки безпеки з ОП.

Причини виникнення травматизму:

- технічними причинами можуть бути конструктивні недоліки машин, механізмів, інструментів, пристосувань або їхня несправність;

- організаційні - де несвоєчасне або неякісне проведення інструктажів і

навчання по ОП працюючих, відсутність інструкцій по ОП, використання інструментів і техніки не за їхнім призначенням.

- суб'єктивні - особиста недисциплінованість працівника, невиконання інструкцій по ОП перебування в стані алкогольного або наркотичного оп'яніння, в хворобливому стані та інше.

Для попередження нещасних випадків широко застосовуються різні технічні засоби забезпечення безпеки: захисні огороження, запобіжні гальмові, блокувальні, сигналізуючі пристрої, автоматичні зчіпки, дистанційне управління.

Заходи по покращенню умов праці в господарстві

Взагалі ста 11 охорони праці в господарстві задовільний, інструктажі проводяться своєчасно, при роботах з отруйними речовинами працівникам виділяється 313, також своєчасно проводяться перевірки знань техніки безпеки. Але є й другий бік медалі по-перше через не хватку коштів матеріально технічна база застаріла та зносилася, а це саме по собі може спричинити аварію, травматизм а й смерть працівника. Це і є головна проблема в нашому господарстві. Вся документація щодо інструктажів ведеться чітко без значних помилок.

Для покращення умов праці при вирощуванні пшениці озимої та забезпечення безпеки праці варто притримуватися таких правил охорони праці:

1. при обробітках ґрунту перед початком роботи поле оглядають і відповідним чином підготовлюють: прибирають камені, соломку, засипають ями, підготовляють смуги для розвороту машинно-тракторних агрегатів.

2. Посівний агрегат повертають на швидкості не більш 3-4 км/год, при цьому сіяч помийний відійти на безпечну відстань.

3. Забивання апаратів, що висівають, сошників, загортачем усувають спеціальними чистиками. Ручне завантаження сівалки виконують тільки при повній зупинці агрегату.

4. При протруюванні насіння, а також при розвантаженні й упакуванні його у мішки обов'язковим є використання індивідуальних засобів захисту органів дихання і шкірних покривів. Протруювання варто проводити при включеній витяжній вентиляції.

5. Насіння протруюють на відкритих площадках, розташованих не ближче 200 м від житлових помешкань, дитячих заснувань, місць збереження продуктів Живлення і фуражу, а також під навісами або в приміщеннях із достатньо ефективно діючою вентиляцією і бетонованими полами.

6. Перед внесенням добрив у ґрунт їх необхідно відповідним чином підготувати. Не припускається наявність у них сторонніх предметів, грудок.

7. При проведенні збиральних робіт швидкість прямування машин на поворотах і розгортаннях не повинна перевищувати 3-4, а на схилах - 2-3 км/год.

8. Післязбиральний обробіток продукції проводять у спеціальних помешканнях і виробничих площадках, що відповідають нормам технологічного проектування,

9. Потрібно розробити тематику вступного інструктажу і затвердити у керівника господарства.

10. Потрібно проводити перевірку знань після всіх інструктажів.

11. Повторний інструктаж повинен проводити безпосередньо керівник робіт.

12. Позаплановий інструктаж фіксувати в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці.

13. На роботи з підвищеною небезпекою видавати наряд-допуск.

14. При проведенні первинного інструктажу всім працівникам на руки видавати інструкції на кожен вид робіт.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дослідження, що включають застосування мікробіодобрива Акварін і регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ при вирощуванні пшениці озимої в умовах північного Степу за попередником соняшник, дозволяють зробити такі висновки:

1. Обробка насіння озимої пшениці регуляторами росту Вігор Форте, Едагум СМ та водорозчинним мікродобривом Акварін сприяють порівняно з контролем збільшення енергії проростання на 2,2 - 3,4 %, утворенню додаткових первинних корінців на рослині 7,0 - 8,0 %, збільшенню їх повітряно-сухої маси коренів рослин 0,19 – 0,48 г., за рахунок більшої кількості кореневих волосків та бічних відгалужень.

2. Застосування в технології вирощування пшениці озимої препаратів, що вивчаються, впливає на своєчасну появу сходів і формування потужної кореневої системи в осінньо-весняний період. Регулятори росту Вігор Форте, Едагум СМ та мікродобриво Акварін суттєво збільшують кількість стебел на рослинах пшениці озимої (11,3 %) та надають позитивний вплив на підвищення продуктивної кущистості, яка при обробці регуляторами росту Вігор Форте та Едагум СМ збільшилася до 13,4 % та 8,3 % відповідно, в порівнянні з контролем.

3. Досліджувані препарати мають ознаки активації та інгібування росту рослин. У наших дослідженнях вони мали стимулюючу дію на висоту озимої пшениці в ранні фази вегетації: збільшення по відношенню до контролю склало при застосуванні препарату Акварін – 0,9 см; Вігор Форте – 1,2 см; Едагум СМ – 2,3 см.

4. Застосування при вирощуванні пшениці озимої регуляторів росту Вігор Форте, Едагум СМ та водорозчинного мікродобрива Акварін підвищує її врожайність. Так, при обробці мікродобривами Акварін середня врожайність (за роки досліджень) становить 5,65 т/га, що вище за контроль на 0,082 т/га, при застосуванні регулятором росту Едагум СМ – 5,77 т/га та

Вигор Форте – 5,49 т/га, збільшення по відношенню до контролю – 0,94 і 0,66 т/га, відповідно.

5. Чистий прибуток стосовно контролю при застосуванні мікробіодобрива Акварін змінювалася від 1344,8 руб./га до 3261,4 руб./га; від обробки регулятором росту Вигор Форте від 4084,8 до 7732,2 рублів/га; при використанні регулятора росту Едагум СМ - від 3588,0 до 7182,4 рублів з 1 га, залежно від доз ранньовесняних азотних підживлень.

11. Впровадження у виробництво регулятора росту Ендагум СМ у господарстві показало підвищення врожайності на 16,3 %, і підвищення рівня рентабельності на 39,2 %. І являється рекомендованим для умов господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лобас М. Г. Розвиток зернового господарства України / М. Г. Лобас. – К. : НВА «Агроінком», 1997. – 447с.
2. Созинов А. А. О качестве зерна пшеницы Юга Украины и путях его улучшения /А. А. Созинов // Вопросы качества зерна и методы его оценки: Труды ВНИИЗ. – М. : Россельхозиздат, 1967. – С. 50–57.
3. Ремесло В. Н. Сортова агротехніка пшениці / В. Н. Ремесло, В. Ф. Сайко. – К. : Урожай, 1975. – 174 с.
4. Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці : [монографія] / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон : Айлант, 2002. – 276 с.
5. Шулындин А. Ф. Эволюционно-генетические основы повышения зимостойкости растений пшеничного типа. Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. – М. : Колос, 1975. – С. 79–97.
6. Саранин К. И. Озимая пшеница / К. И. Саранин. – М. : Московский рабочий, 1973. – 152 с.
7. Задонцев А. І. Зимостійкість, вологозабезпеченість та продуктивність озимої пшениці в степу УРСР / А. І. Задонцев, В. І. Бондаренко, М. М. Повзик // Озима пшениця на Україні. – Київ, 1965. – С. 64.
8. Ремесло В. Н. Сортовая агротехника пшеницы – К. : Урожай, 1981. – 200 с.
9. Рудаков Ю. М. Урожайність озимої пшениці в залежності від попередників, обробітку ґрунту та добрив на звичайному чорноземі північного степу України / Ю. М. Рудаков // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні 5-6 березня 2002. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 9–10.
10. Є. М. Лебідь, І. С. Кірчук, Л. М. Десятник [та ін.] Озима пшениця в сівозміні північно-східного Степу України // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2006. – № 28–29. – С. 65–68.
11. Черенков А. В. Особливості росту та розвитку рослин озимої пшениці залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в

умовах Присивашся / Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2008. – № 33–34. – С. 11–14.

12. Петриченко В. Ф. Вологозабезпечення озимої пшениці: проблеми дефіциту і можливості технологій / В. Ф. Петриченко, О. І. Земляний // Агроном. – 2007. – №4 – С. 102–104.

13. Балашов, В. В. Влияние регуляторов роста и фунгицидов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В. В. Балашов, А. К. Агафонов // Плодородие. – 2013. – № 1 (70). – С. 28-30.

14. Барчукова, А. Я. Циркон стимулятор продуктивности овощных культур / А. Я. Барчукова. // Тез. докл. науч.-практ. конф. «Применение препарата циркон в производстве сельскохозяйственной продукции». - М., - 2004. - С. 16-18

15. . Пшеница / под ред. Животкова Л. А. Киев: Урожай, 1989. – С. 365–286

16. Каневский О. Н. Озимая пшеница в зерновом хозяйстве. *Озимая пшеница*. Киев: Урожай, 1957. С. 9–54.

17. Ботанічний опис і біологічні властивості *Озимі зернові культури* А. П. Орлюк, Л. О. Животков, С. В. Бірюков та ін. / за ред. Л.О. Животкова і С. В. Бірюкова. Київ : Урожай, 1993. С. 5–7.

18. Яновчик Ф. Б. Отчет Херсонского опытного поля. Херсон, 1908. 118 с.

19. Лысогородов С. Д. Агротехнические меры борьбы с засухой в южной Степи Украины. Москва, 1958. 65 с.

20. Годулян І. С. Сівозміни. Дніпропетровське книжкове видавництво. 1961. 160 с.

21. Лебідь Є. М., Андрусенко І. І., Пабат І. А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. Київ: Урожай, 1992. 224 с.

22. Собко О. О., Барштейн Л. А., Бергульова А. В. Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства. Київ: Урожай. 1984. 198 с.

23. Десятник Л. М. Продуктивність озимої пшениці в залежності від попередників та добрив при вирощуванні її на звичайному чорноземі північного Степу України: Автореф. .. дис. канд. с.-х. наук. Дніпропетровськ, 1994. 16 с.

24. Солодушко М. М. Продуктивність озимих та ярих зернових колосових культур в Степу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2013. № 4. С. 18–22.

25. Ремесло В. Н., Сайко В. Ф. Сортова агротехніка пшениці. Київ : Урожай, 1975. 176 с.

26. Лебідь Є. М., Десятник Л. М., Кротінов І. В. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості попередників в умовах південно-східних районів Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 1999. N 8. С. 7–11.

27. Шаповал, О. А. Формирование урожая озимой пшеницы при обработке регуляторами роста / О. А. Шаповал // Плодородие. - 2004 - №3 (18). - С. 16-18.

28. Невмивако Т. В. Вплив попередників на врожайність і якість зерна озимої пшениці. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2008. № 4. С. 74–76.

29. Круть В. М. До питання про підвищення урожайності пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 2. С. 16–19

30. Лебедь Е. М., Попов Н. Н., Попова М. М, Хоненко Л. Г Озимая пшеница в интенсивных севооборотах юга Степи Украины. *Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института кукурузы*. Днепропетровск, 1993. № 76. С. 74–78.

31. Івушкін І. Ф. Озима пшениця на сході України. Київ : Урожай, 1970 96 с.

32. Савранчук В. В., Мостіпан М. І., Ліман П. Б. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від попередників та строків сівби в північному Степу України. *Вісник Степу*. зб. наук. праць. Кіровоград, 2007. С. 7–11.

33. Высоцкий П. Н. Влажность почвы и грунта. *Почвоведение*. 1899. №3. С. 161.
34. Ситало Г. М. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на продуктивность гороха сорта Ангела/ Г. М. Ситало [и др.] // Вестник аграрной науки Дона. – 2015. – Т. 4. – №. 32.
35. Годулян И. С. Озимая пшеница в севооборотах. Днепропетровск: Промінь, 1974. С. 118–176.
36. Нестерець В. Г. Агроекологічні та біологічні основи вирощування середньо- та низькорослих сортів озимої пшениці в південно-східному Степу України: автореф. доктора с-г. наук : 06.01.09 – рослинництво. Дніпропетровськ, 1996. 44 с.
37. Пензев О. Ф. Продуктивність сортів пшениці озимої та їх вологозабезпеченість у Степу *Вісник аграрної науки*. Київ. 2001. № 12. С. 16–19.
38. Предко І. Г. Витрачання вологи озимою пшеницею залежно від попередників. *Землеробство*. Київ, 1980. Вип. 56. С. 76–83.
39. Лебідь Є. М., Шевченко О. О. Водоспоживання озимої пшениці та її продуктивність залежно від попередників, добрив та систем обробітку ґрунту. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2000. № 10. С. 54–59.
40. Попов М. М. Шевченко Л. М. Ефективність вирощування озимої пшениці після різних попередників у південному Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 1999. Вип. 2 (7). С. 94–97.
41. Жинкина О. В. Влияние норм высева и сроков сева на урожай озимой пшеницы по разным предшественникам. *Вопросы биологии и агротехники полевых культур*. Харьков, 1977. Т. 235. С. 39–43.
42. Сайко В. Ф., Мурашев В. В. Сортная агротехника. *Селекция и сортная агротехника пшеницы интенсивного типа*. Москва : Колос, 1982. С. 158–299.

43. Педаш О. О. Оптимізація технологічних заходів вирощування пшениці озимої після ячменю ярого в умовах північної частини Степу України : дис. канд. с-г. наук : 06.01.09 рослинництво. Дніпропетровськ, 2011. 130 с.

44. Позняк В. В. Ефективність застосування регулятора росту рослин хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої, вирощуваної на різних фонах живлення. *Агрохімія і ґрунтознавство*: міжвід. темат. наук. зб. Спец. випуск до XI з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України «Ґрунтові ресурси: вчора, сьогодні, завтра», Харків 2018, С. 209–211.

45. Иваненко В. П. Сила пшеничного колоса. Донецк: Донбасс, 1981. 72 с.

46. Арипова С. Зависимость урожая зерна озимой пшеницы от площади питания растений. *Зерновое хозяйство*. 2003. № 2. С. 23–27.

47. Берестецкий О. А. Биологические основы плодородия почвы. Москва: Колос, 1984. 388 с.

48. Церлинг В. В. К вопросу об азотном питании зерновых культур. *Агрохимия*. 1994. № 5. С. 3–14.

49. Виноградский С. Н. Микробиология почвы (проблемы и методы). Москва: АН СССР, 1952. 460 с.

50. Демишев Л. Ф., Гетманец А. Я., Чудновец В. М. Программирование урожая озимой пшеницы. *Повышение продуктивности озимой пшеницы*. Днепропетровск, 1980. С. 44–49.

51. Ярчук І. І., Позняк В. В., Кобос І. О. Ефективність застосування ретарданту Хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої різної густоти стояння. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. №2. С. 306–313.

52. Позняк В. В. Ефективність застосування регулятора росту рослин хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої, вирощуваної на різних фонах живлення. *Агрохімія і ґрунтознавство*: міжвід. темат. наук. зб. Спец. випуск до XI з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України «Ґрунтові ресурси: вчора, сьогодні, завтра», Харків 2018, С. 209–211.