

**МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)**

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту
«_____» _____ 2023 р.
Зав. кафедри кандидат с.-г. н., доцент,
_____ Віталій КРАВЧЕНКО

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр
ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ
ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ СОРТІВ ГАРДЕМАРИН І БУРШТИН В
УМОВАХ ФГ «ОЛЕКСАНДР» ПЕРВОМАЙСЬКОГО РАЙОНУ,
МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Виконав: студент II курсу, групи 28 м-а
спеціальності 201 «Агрономія»

БАБІЙЧУК Олександр Сергійович

Керівник:

ТРЕТЬЯКОВА Світлана к. с.-г. н., доцент

Умань-2023

ЗМІСТ	
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СТЕРНЬОВИХ КУЛЬТУР (аналіз літературних даних).....	6
1.1 Стратегічне планування роботи з посівами озимої пшениці.....	6
1.2 Інноваційні рішення на ринку агросектору	13
1.3. Технологія диференційованої сівби насіння при вирощуванні пшениці твердої озимої.	19
1.4 Вирощування якісного зерна твердої озимої пшениці в Україні.....	23
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ ТА ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕННЯ	24
2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування	31
2.2. Об'єкт і предмет досліджень	32
2.3. Характеристика ґрунтового покриву.....	32
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	32
3.1. Мета і завдання досліджень.....	35
3.2. Методика проведення досліджень	37
3.3. Агротехніка в досліді.....	37
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	37
4.1. Фази росту й розвитку рослин пшениці твердої озимої.....	39
4.2. Лінійний ріст рослин залежно від сортового складу та фону мінерального живлення.....	43
4.3. Динаміка накопичення сирової маси та сухої речовини рослинами пшениці твердої озимої	48
4.4. Площа листкової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал посівів пшениці твердої озимої.....	54
4.5. Урожайність та якість зерна пшениці твердої озимої залежно від сортового складу та фону мінерального живлення	57
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	

РОЗДІЛ 6. АНАЛІЗ УМОВ І ЗАХОДІВ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ.....	65
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	68
7.1. Екологічний аналіз стану довкілля.....	69
7.2. Фіторе mediaція, її значення, переваги та недоліки використання... ..	73
ВИСНОВКИ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	77
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Тверді сорти пшениці мають чудові характеристики, завдяки чому вони зайняли провідні позиції серед зернових культур. Додаткова перевага – простота вирощування. Цей сорт можна культивувати у всіх районах України, крім гірських областей. Для твердої пшениці найкраще підходять регіони з теплим кліматом. Догляд, що включає своєчасний полив, захистить культуру від посухи. Тверда пшениця буває двох видів: озима та яра. Основою класифікації виступають терміни посіву. Збирання врожаю залежить від погоди. Озима пшениця стійка до холоду, але її культивування передбачає правила щодо дотримання яровизації. Порушення вимог може спричинити загибель врожаю. Тому всі необхідні процедури потрібно завершити до холодів, причому гартування має проходити природно. Неприпустимо прискорювати його штучним способом, інакше пшениця не отримає бажаних параметрів. Яровизація покликана підвищити врожайність культури. Період вегетації у морозостійких сортів починається рано. Його початок пов'язують із настанням стабільного тепла, коли ризик знищення молодих паростків внаслідок різкого перепаду температур мінімальний. Терміни яровизації варіюються від одного до двох місяців. Завершення процесу залежить від особливостей культури. Деякі морозостійкі сорти легко витримують навіть температуру до -8 градусів. Важливо! Тверда пшениця дуже вимоглива до попередників. Найкраще її сіяти на землі, де раніше вирощувалися бобові, гречка або трави. Обробку ґрунту бажано провести до середини жовтня. Оптимальний період для протруювання насіння – за місяць до початку посіву. Молодим рослинам необхідно забезпечити захист від шкідників.

РОЗДІЛ 1.

СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СТЕРНЬОВИХ КУЛЬТУР (АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ)

1.1. Стратегічне планування роботи з посівами озимої пшениці

Технологічні якості та урожайність зерна пшениці твердої озимої залежно від застосування біологічно активних препаратів. Річна потреба України в зерні пшениці твердої складає приблизно мільйон тонн. Однак така кількість у державі не виробляється, тому значні обсяги як зерна, так і готової продукції закупаються в інших країнах. Звичайно, що таке становище не можна вважати нормальним, особливо якщо зважити на те, що Україна має одні з найкращих ґрунтово-кліматичних умов для вирощування пшениці. У статті висвітлюються результати польових досліджень з визначення впливу біологічно активних препаратів на урожайність та технологічні якості пшениці твердої озимої твердої в умовах північного Степу.

Кращі сорти відносяться до сильних пшениць вищого, першого та другого класів зерна. Тверда пшениця використовується лише для поліпшення хлібопекарських властивостей слабких пшениць, а в чистому вигляді для хлібопечення не придатна. Цінність пшениці твердої в тому, що її зерно є єдиною сировиною для макаронної промисловості та виготовлення круп, і може використовуватися, як поліпшувач хлібопекарських властивостей слабких пшениць. Використання високобілкових сортів пшениці м'якої у виробництві макаронних виробів суттєво знижує їхні споживчі властивості та призводить до їх розвалювання під час варки, адже вміст білка в зерні пшениці м'якої першого класу не відповідає кількісним, а головне якісним показникам.

Річна потреба України в зерні пшениці твердої складає приблизно мільйон тонн. Однак така кількість у державі не виробляється, тому значні обсяги як зерна, так і готової продукції закупаються в інших країнах. Звичайно, що таке

становище не можна вважати нормальним, особливо якщо зважити на те, що Україна має одні з найкращих ґрунтово-кліматичних умов для вирощування пшениці. У статті висвітлюються результати польових досліджень з визначення впливу біологічно активних препаратів на урожайність та технологічні якості пшениці твердої озимої твердої в умовах північного Степу.

Основна мета вирощування зерна пшениці обумовлюється хлібопекарськими властивостями, найкращі з яких відносяться до сильних пшениць вищого, першого та другого класів зерна. Тверда пшениця використовується лише для поліпшення хлібопекарських властивостей слабких пшениць, а в чистому вигляді для хлібопечення не придатна.

Цінність пшениці твердої в тому, що її зерно є єдиною сировиною для макаронної промисловості та виготовлення круп, і може використовуватися, як поліпшувач хлібопекарських властивостей слабких пшениць. Використання високобілкових сортів пшениці м'якої у виробництві макаронних виробів суттєво знижує їхні споживчі властивості та призводить до їх розвалювання під час варки, адже вміст білка в зерні пшениці м'якої першого класу не відповідає кількісним, а головне якісним показникам.

У зерні твердих сортів масова частка білка для першого класу згідно з ДСТУ 3768:2019

Пшениця – основна продовольча культура світу. За даними прес-служби Мінагрополітики України, наша держава входить до 10 найбільших виробників пшениці у світі, рекордну кількість зерна пшениці та борошномельної продукції було експортовано 2016/17 маркетингового року – 43,8 млн тонн. Основна мета вирощування зерна пшениці обумовлюється хлібопекарськими властивостями, найкращі з яких відносяться до сильних пшениць вищого, першого та другого класів зерна.

Тверда пшениця використовується лише для поліпшення хлібопекарських властивостей слабких пшениць, а в чистому вигляді для хлібопечення не придатна. Цінність пшениці твердої в тому, що її зерно є єдиною сировиною для макаронної промисловості та виготовлення круп, і може використовуватися, як

поліпшувач хлібопекарських властивостей слабких пшениць. Використання високобілкових сортів пшениці м'якої у виробництві макаронних виробів суттєво знижує їхні споживчі властивості та призводить до їх розвалювання під час варки, адже вміст білка в зерні пшениці м'якої першого класу не відповідає кількісним, а головне якісним показникам. У зерні твердих сортів масова частка білка для першого класу згідно з ДСТУ 3768:2019 не має бути меншою за 14 % і, незважаючи на те, що вміст сирої клейковини Держстандартом не регламентується, відсоток її в зерні твердої пшениці сягає понад 30 % [1].

Макаронні вироби є одним із найпоширеніших продуктів харчування населення України. Налагодити якісне виробництво їх можна лише із зерна пшениці твердої. Річна потреба України в зерні пшениці твердої складає приблизно мільйон тонн. Однак така кількість у державі не виробляється, тому значні обсяги як зерна, так і готової продукції закупаються в інших країнах. Звичайно, що таке становище не можна вважати нормальним, особливо якщо зважити на те, що Україна має одні з найкращих ґрунтово-кліматичних умов для вирощування пшениці [1].

Сучасні економічні реалії сьогодення вимагають від виробників отримувати не тільки високі урожаї, а і максимально знизити витрати на вирощування збіжжя. Через необхідність знизити собівартість продукції аграрії останнім часом намагаються за рахунок препаратів з біологічною активністю підвищити продуктивність і якість сільськогосподарських культур та одночасно зменшити витрати на їх вирощування [2–8].

Тому виникає потреба дослідити можливість використання біологічно-активних препаратів різного спрямування на посівах пшениці твердої озимої. Мета досліджень полягала у визначенні впливу біологічно активних препаратів на зернову продуктивність і технологічні якості зерна. Завданням досліджень передбачалось з'ясувати ефективність дії різних препаратів на посівах пшениці твердої.

При вивченні ефективності дії різних препаратів на урожайність пшениці твердої озимої спостерігалися значні коливання її залежно від гідротермічних

умов року і рівня мінерального живлення. Ця нестабільність, на нашу думку, пояснюється насамперед тим, що препарати містять цілий комплекс речовин різного спрямування, а також відмінністю погодних умов по роках. Це значно ускладнює аналіз впливу препаратів на продуктивність рослин.

Окрім врожайності для твердих сортів важливою характеристикою є якість зерна, адже впровадження твердих сортів обумовлено необхідністю отримання стабільно високого вмісту білка в зерні пшениці, без зменшення рівня врожайності [19–21]. Відповідно до технічних умов згідно з ДСТУ 3768-2019 вміст білка в зерні пшениці твердої першого класу повинен бути не менше 14 % [14].

За даними, які були отримані від лабораторії агробіологічних ресурсів озимих зернових культур ДУ Інститут зернових культур НААН України, якість зерна по роках сильно різнилась. У найменш урожайний 2016 рік вміст білка в зерні у більшості варіантів був найвищим (табл. 2).

Крім того, в посушливий 2016 р. додаткове внесення мінеральних добрив сприяло підвищенню вмісту білка в зерні, а у відносно сприятливому 2014 р. внесення більших норм мінеральних добрив не призвело до збільшення вмісту білка. Вміст білка у відсотках не підвищувався через так званий «ефект розбавлення», коли збільшення маси зерна відбувається переважно не за рахунок білкової частини – зародку, а за рахунок вуглеводної частини зернівки – ендосперму [19].

На відміну від низького фону живлення (P15 + N30) на високому фоні (N30P60K40 + N30) препарати виявили значно меншу активність, а деякі навіть призвели до зниження урожайності порівняно з контролем. Стабільно позитивний вплив на зернову продуктивність незалежно від фону живлення мали препарати: Біогумус + Айдар, який забезпечив прибавку на низькому фоні 0,71 т/га або 17,7 %, а на високому 0,89 т/га або 19,1 %; Хлормекват-хлорид 750 (весна) забезпечив приріст 0,71 і 0,67 т/га або 17,9 і 14,2 %, відповідно; Вимпел дав приріст 0,61 і 0,49 т/га або 15,2 і 10,4 %, відповідно, і АКМ (весна) – 1,16 і 0,23 т/га або 29,1 і 5,0 %, відповідно. Негативно проявив себе на обох фонах

живлення по пару в середньому за чотири роки препарат Антистрес при використанні його восени. Потрібно зауважити, що по кращому попереднику за умови достатнього забезпечення елементами живлення ефективність більшості препаратів була або відсутня, або вкрай низька

1.2 Інноваційні рішення на ринку агросектору

В Україні з'явилася унікальна лінійка твердих і м'яких сортів озимої пшениці та пшениці-дворучки сербської селекції. В Україні змінюється аграрний ринок, і працювати сьогодні непросто. Фермери й досі не знають, що робити з величезними запасами зерна, яке потрібно зберігати у сховищах роками або ж віддавати за безцінь. До того ж традиційні високоінтенсивні сорти пшениці закордонної селекції вимагають значних капіталовкладень і далеко не завжди віддають високою врожайністю через погодні умови.

Відповідно, існує нагальна потреба у якісно нових підходах як агрономічних, так і економічних. Вже другий сезон поспіль вітчизняні фермери переконуються в тому, що традиційна для України пшениця м'яких сортів не завжди забезпечує належну економічну віддачу. Водночас на внутрішньому ринку існує чіткий запит на якісну й адекватну за вартістю продукцію переробки зерна.

Твердий потенціал. Натомість під посівами твердих сортів пшениці в Україні й досі вкрай обмежені площі – вони фактично в напівекзотичному статусі. Такий стан речей не можна назвати нормальним, адже на тверду пшеницю є попит у всьому світі, що стабільно зростає.

Власне сама ідея завезти до України сучасні високоврожайні і водночас пластичні сорти твердої пшениці виникла 2021 року. Надалі ж, коли розпочалися труднощі з продажем фермерами вирощеного зерна, стало зрозуміло, що нашому агросектору бракує масової переробки вирощеної продукції. І ми вже бачимо, що і холдинги, і середні та навіть малі господарства активно запускають в роботу власні млини й іноді лінії з виробництва макаронної продукції. Адже такий підхід дає змогу отримати додатковий прибуток із кожної тони вирощеного

зерна. Компанія DURUM SEEDS представляє селекційні здобутки провідного європейського оригінатора насіння, потужності якого розташовано в місті Нови Сад, Сербія. Селекційна зорієнтованість компанії доволі нішева, адже її фахівці працюють у найперспективніших напрямках, що визначатимуть майбутнє у світовому рослинництві в найближчі десятиліття. Це тверді сорти пшениці та тритикале, а також сорти-дворучки. Тобто сорти зернових культур, придатні для вирощування за різних, зокрема найскладніших, умов і мають цінне зерно з високим економічним потенціалом.

Компанія DURUM SEEDS зайшла на ринок України 2021 року. На сьогодні ми маємо якісну селекцію й впевнені в кожному сорті і в кожній насініні, яку пропонуємо. Ми завозимо в Україну еліту та супереліту посівного матеріалу, випробовуємо різноманітні сорти за різних технологій вирощування фактично у всіх регіонах України і маємо вже чудові результати вирощування. Я не хочу називати гучні цифри, проте можу впевнено сказати, що показники врожайності наших сортів як мінімум не гірші, ніж у найвідоміших світових селекційних компаній. Це об'єктивний факт.



Виграє кожен! Тверді сорти пшениці потребують комплексних рішень, бо мають високий потенціал для отримання фермерами додаткового прибутку. Відповідно, українська компанія DURUM SEEDS пропонує

власний приклад такої ефективної моделі.

БГ Кліматіка. Ми уклали угоди з такими відомими компаніями, як виробник сучасних вискоєфективних добрив GREEN HAS ITALIA та дистриб'ютор «ХімАгроСтеп». Тому можемо надавати аграріям повний супровід і підтримувати на кожному етапі! В усіх регіонах України працюють наші

представники й технологи наших партнерів, які можуть порадити не лише найкращі сорти пшениці, а й оптимальні технології їх вирощування.



Поряд із цим компанія DURUM SEEDS уклала угоду про співпрацю з новою борошномельною компанією «Слово 47», розташованою в Полтаві. Ми прагнемо до того, щоб допомогти кожному клієнту створити простий і вигідний для нього економічний ланцюжок.

Фермер сіє наші сорти пшениці, отримує високу врожайність за допомогою технологічних рішень наших партнерів і спрямовує вирощене зерно до млина, завдяки чому заробляє додаткові кошти.

Успішним і тривалим бізнес може бути тільки тоді, коли він вигідний для всіх учасників процесу. БГ Флексадур 2С. Ми хочемо, щоб отримували стабільний хороший прибуток і фермер, і постачальник насіння й переробник на кожному етапі – від сівби пшениці до продажу готового продукту. Це здорові надійні партнерські відносини, якими будуть задоволені всі. Це і є наша мета розвитку на ринку України.



Сорти й технології. Ми вже згадували про унікальну адаптивність і пластичність сортів пшениці DURUM SEEDS, що в поєднанні зі стрімким стартовим розвитком та запрограмованою стійкістю рослин забезпечує відмінні результати врожайності. Істотну частину портфоліо

становлять високопластичні сорти-дворучки. Чому саме дворучки? Ви

подивіться, якими непередбачуваними сьогодні є умови вирощування сільгоспкультур в Україні і, зокрема, пшениці. Внаслідок різних причин фермери змушені сіяти озимину не раніше початку жовтня, і це незрідка виливається у проблеми.

Своєю чергою ярій пшениці найчастіше просто бракує вологи, щоб дати нормальний урожай. Натомість сорти-дворучки сербської селекції однаково добре показують себе, посіяні як у жовтні, так і в березні. Однак тут слід сказати більше: їх можна посіяти в ґрунт буквально в будь-яке зимове плюсове «вікно» – і в січні, і в лютому.

БГ Адора. Насінина набереться вологи, дочекається стабільного тепла і віддячить урожайністю не гіршою, ніж у класичної озимої пшениці. Завдяки високій адаптивності та пластичності сорти-дворучки забезпечують відмінні можливості для агрономічного маневру для кожного фермера.

Як наочний приклад такого підходу слід навести один із найперспективніших сортів пшениці-дворучки в лінійці DURUM SEEDS – остистий сорт БГ Ікона 2С.

БГ Ікона 2С відмінно підходить для найпізніших термінів сівби пшениці. Це високоінтенсивний сорт, що має зерно найвищої якості з максимальними показниками білка 18% і клейковини 40%. Його головна перевага – висока стійкість до найпоширеніших хвороб пшениці й передусім фузаріозу колоса.

Потужна компанія ТОВ «Дурум Сідс», яка стрімко розвивається і активно починає свій шлях в Україні, поза всіма сумнівами посідає своє місце на аграрному ринку. Молода і перспективна команда спеціалістів готова запропонувати такі продукти і послуги, які зможуть задовільнити потреби навіть найвимогливішого фермера.

1.3 Технологія диференційованої сівби насіння при вирощуванні пшениці твердої озимої.

Ефективне впровадження технології змінних норм висіву дає змогу заощаджувати від 5 до 8% посівного матеріалу, підвищуючи загальну врожайність на полі до 10%.

Точне землеробство – поняття широке і поєднує в собі цілий комплекс менш чи більш технічно складних для освоєння та впровадження елементів. Одним із найпоширеніших серед них назагал є технологія диференційованого висіву насіння або ж змінних норм. Вона передбачає можливість відключення секцій сівалки під час роботи з метою висівання більшої чи меншої кількості насінин у розрахунку на одиницю площі.

Впродовж останніх років в аграрному комплексі України накопичився вже достатній досвід застосування диференційованого висівання насіння у великих та малих господарствах за різноманітних умов. Ми маємо усі підстави стверджувати, що ця технологія себе цілковито окупає завдяки збільшенню продуктивності сівби та економії посівного матеріалу. Втім, це лише тактичні переваги, оскільки не менш перспективною є можливість підвищити економічну ефективність вирощування сільгоспкультур на кожному гектарі поля.

Наголосимо на відносній доступності технології диференційованої сівби для тих господарств, у яких використовують сучасні сівалки. Для перших кроків у цьому напрямку буде достатньо виділення найпростіших критеріїв, таких як рельєф та зволоженість поля разом із даними картування врожайності, а переобладнати під змінний висів можна майже кожену сучасну модель сівалки.

Як відомо, точне землеробство – це не просто рух полем трактора з агрегатом за точно заданими координатами. Це лише один із бажаних результатів. Головні переваги цієї технології: можливість заощаджувати ресурси та підвищувати врожайність окремих ділянок полів, оптимізуючи використання кожного гектару землі.

Відповідно, технічне переоснащення посівного агрегату під можливість відключення секцій та різну густоту висіву в автоматичному режимі дає змогу працювати з кожним клаптиком поля окремо.

Ця технологія має починатися з картування врожайності, яке здійснюють під час збирання врожаю з використанням зернозбиральних комбайнів, обладнаних спеціальними датчиками. Їх застосування дає змогу не просто отримати дані щодо врожайності на конкретному полі, а й з'ясувати відмінності

між врожайністю на окремих ділянках поля. Масштаби такої «сітки» можуть бути різними. Зазвичай, вони коливаються між 3 та 10 гектарами.

На підставі такої інформації плануючи надалі сівбу на цьому полі, ми отримуємо попередні дані щодо налаштування змінних норм висіву на кожній із виділених нами зон поля. Однак поки лише на примітивному рівні, оскільки важливо не просто отримати інформацію, що тут ми зібрали 13 тон кукурудзи, а тут – 8, а виявити причини такого різнобою. І за можливості – вжити заходів для вирівнювання диспропорції щодо врожайності культур.

Знову ж таки мусимо говорити про найпростіший тимчасовий підхід до диференційованої сівби та про перспективу. Що стосується першого, то у більшості випадків різницю врожайності в межах одного поля можна пояснити такими факторами як неоднорідний рельєф та ступінь зволоженості ділянки. Себто, в улоговині ближче до підземної вологи і врожайність вища, на пагорбі – відповідно нижча. Тому збільшивши норму висіву в улоговинах та знизивши – на узвишшях, ми водночас маємо змогу заощадити посівний матеріал і отримати максимальну врожайність на найродючіших ділянках поля.

Як варіант ми можемо здійснити самостійні вимірювання щільності ґрунту на різних ділянках поля за допомогою пенетрометрів та виявити, що причиною низької врожайності є неоднорідність поля і наявність плям зі значними ущільненнями.

Відповідно, ми можемо спрямувати потужний глибокорозпушувач для вибіркового руйнування ущільнень, заощадивши пального та подолавши фактор, що негативно впливає на родючість ділянки.

Однак на цьому швидше за все наші реальні можливості підвищення економічної віддачі від поля закінчуються і ефективність диференційованого висіву залежатиме від застосування повного спектру переваг точного землеробства, включаючи аналізи ґрунтів, визначення електропровідності ґрунту, диференційованого внесення тощо. Проте це вже інша історія.

Де-факто у більшості випадків технічна можливість працювати зі змінними нормами висіву перетворюється на доволі дієвий економічний інструмент в

руках, скажімо так, небайдужого агронома. В принципі, якщо агроному байдуже скільки посівних одиниць буде використано на конкретному полі, та чи вдасться, трохи помудрувавши, підвищити валовий збір зерна на бодай 4–5%, то за це не варто й братися. Якщо ж у господарстві дбайливо ставляться до кожної заощадженої гривні на посівний матеріал та до кожного додатково вирощеного центнеру зерна, то, вочевидь, диференційований висів є доцільним.

Тим паче, що небайдужий агроном чи керівник господарства, який працює на тих самих полях упродовж декількох років, чудово знає кожне поле і кожну його ділянку, починаючи від рельєфу поверхні й закінчуючи власне родючістю ґрунту. Тому, спираючись на дані щодо врожайності, можна, посидівши декілька вечорів, принаймні приблизно розпланувати поля: де підвищити густоту сівби, де залишити такою як була, а де взагалі спрацювати по мінімуму, бо більше там і не витиснеш...

Наш досвід спілкування з керівниками господарств, у яких застосовують бодай найпростіші підходи до диференційованого висіву підтверджує його високу ефективність. За неформального спілкування про переваги застосування змінних норм під час сівби розповідають приблизно так.

Раніше, коли сіяли кукурудзу чи соняшник, то ніколи не вписувалися в заплановану кількість насіння. Доводилося довозити і перевитрачати бюджет. Тепер, якщо ми порахували, що потрібно посіяти 92 мішки, то це таки 92 мішки, а не 102!

Втім, різниця у витраті посівного матеріалу може сягати і значно вищих показників. Нещодавно довелося побувати в господарстві, де на одному полі було заощаджено понад 20 посівних одиниць із 130 з гаком попередніх.

В цілому можна говорити, що диференційована сівба дає змогу заощаджувати в середньому 5–6% відсотків посівного матеріалу, а в окремих випадках по 8–10%. Найбільш показово це виглядає на посівах кукурудзи з її високим потенціалом врожайності. В межах одного поля норми висіву можуть бути налаштовані в діапазоні від 62 до 80 тисяч насінин на 1 гектар. Себто, на

полях площею понад 100 гектарів на, так би мовити, «рівному місці» відбивається по декілька сотень євро на одному лише посівному матеріалі.



Понад те, як свідчить досвід підвищення норм густоти висіву на ударних ділянках поля дає змогу додатково збирати врожай на 10–12% вищий. За умовної врожайності кукурудзи 10

т/га на полі площею понад 100 га – це додаткових декілька десятків тон зерна, і кожна з них вартує щонайменше 100 євро.

Така не вельми складна арифметика цілковито пояснює, чому ті власники господарств, які навчилися працювати зі змінними нормами висівання вкладають у цю технологію десятки тисяч доларів. Так, це недешево, однак, як бачимо, в багато разів може окупити свою вартість. До речі, сьогодні окремі виробники пропонують на ринку повністю обладнані для диференційованої сівби посівні комплекси. Тому можна, так би мовити, не платити двічі, а відразу взяти агрегат із потрібним технологічним оснащенням.

Однак для того, щоб отримати максимальний результат потрібно чітко і неухильно працювати з ґрунтами, накопичуючи дані про їх властивості та за можливості підвищуючи їхню родючість. Десь – додатково вносячи необхідні елементи живлення, а десь – змінюючи технологію обробітку ґрунту абоощо. Адже мінімальна густина сівби у більшості випадків – це не вирок, а тимчасовий захід. Найменш родючі ділянки на полі можна і потрібно «лікувати», відповідно, підвищуючи їх потенціал врожайності.

Слід враховувати і той фактор, що застосування точного землеробства під час сівби автоматично означає отримання низки додаткових переваг. За руху загінкою з точністю 2–3 см суттєво зростає продуктивність здійснення робочих операцій. Оператор менше втомлюється і має змогу ретельніше слідкувати за тим, що відбувається в полі. Знижується час засівання площ, а отже, зростають

шанси відсіятися в оптимальні агротехнічні строки. Сьогодні це одна з ключових переваг точного землеробства, яка набуває особливої ваги по мірі настання очевидних кліматичних змін.

Так само вже не йтиметься про наявність просівів, двійників, забивань та інших негативних факторів, що ускладнюють отримання гідних фінальних результатів врожайності. Тому правильне впровадження точних технологій справляє комплексну позитивну дію.

Однак диференційований висів і все, що йому передуює на початках виглядає далекіше не найпростішим завданням. Адже необхідно правильно обрати обладнання, налагодити точне картування врожайності на різних ділянках поля, здійснити раціональний розподіл полів на зони родючості, врахувати чимало таких факторів як рівень Ph, рельєф та ущільнення ґрунту. Дуже незайвим буде отримання результатів аналізу ґрунтів на тих полях, де планується працювати зі змінними нормами.

Це означає, що для того, аби почати впроваджувати як диференційований висів, так і супутні елементи точного землеробства, необхідно відразу обрати тих виробників обладнання, сервісні компанії та надавачів послуг, співпраця з якими буде гарантовано ефективною. Ринок точних технологій впродовж останніх років зростає, розвивається, тому обрати надійних партнерів сьогодні можна. Головне – ознайомитися з тим, як ці технології працюють в господарствах, в яких змінні норми висіву практикують вже не перший рік.

Наголосимо і на тому, що не обов'язково відразу планувати охопити декілька тисяч гектарів оброблюваних площ. Достатньо буде почати із одного чи двох добре знайомих полів, де потрібно взяти проби ґрунту, картувати врожайність та розпочати «тренування» із нормами висіву, культурами і в тому числі – різними сортами та гібридами. Скажімо, окремі виробники насіння непрямо рекомендують, висіваючи на неоднорідних полях, наприклад, кукурудзу, іноді використовувати не один, а декілька гібридів. У цьому є сенс, якщо ми ведемо мову про поєднання в межах одного поля ділянок, родючість яких кардинально відрізняється внаслідок фактору доступності вологи.

1.4 Вирощування якісного зерна твердої озимої пшениці в Україні з твердої озимої пшениці є основою для виробництва високоякісних макаронних і круп'яних виробів. Їх широко використовують у хлібопекарській та кондитерській промисловості.

На світовому ринку цінується велике з високою питомою вагою, склоподібне, бурштинового кольору зерно твердої пшениці, що накопичило 13–17% білка, має високу питому вагу (790 г/л і більше) та склоподібність – 75% і більше. Крім того, зерно не має походити від ГМО-сортів і мати радіоактивне й ентомолого-фітопатологічне засмічення. В товарних партіях твердої пшениці не має бути більше за 3% зерна м'якої пшениці, а сірих хлібів (жито, тритикале, ячмінь) – 2%.

Важливо також зазначити, що товарні партії твердої пшениці формуються тільки з білозерних сортів цієї культури. Пов'язано це не лише з товарною привабливістю різних продуктів з зерна твердої пшениці, а й із харчовою цінністю та економічною доцільністю. За борошномельними характеристиками борошно червонозерних твердих пшениць за виходу 70% і рівня зольності 0,5% має таку саму білизну, як борошно білозерної твердої пшениці за виходу 75%.

Вихід борошна, залежно від сорту й агротехнічних умов вирощування, можна збільшити до 85–90% в разі задовільної його білизні. До того ж за високих виходів борошно білозерної пшениці містить значну частку висівок, що підвищує його харчову та дієтичну цінність. Важливо і те, що у сортів твердої пшениці практично відсутня активність поліфенолоксидази, що дозволяє виробу з борошна твердої пшениці зберігати білизну протягом тривалого часу до моменту випікання чи варіння.

Цінність зерна твердої пшениці на світовому ринку. Тверда пшениця, порівнюючи з м'якою, яка майже не осипається, а також, менше пошкоджується хворобами та шкідниками, стійкіша до вилягання. На більш родючих ґрунтах із дотриманням агротехнології дає високі й стабільні врожаї нарівні з найкращими сортами пшениці м'якої озимої.

Басейн Середземного моря (Південна Європа, Близько – Східна Азія та

Північна Африка) є важливою зоною виробництва твердої пшениці й охоплює понад 75% посівних площ під цією сільськогосподарською культурою. Північний кордон вирощування твердої пшениці в обох півкулях практично збігається з північним кордоном степової зони. Це дозволяє стверджувати, що тверда пшениця за своєю природою є культура степової зони з континентальним кліматом, малою кількістю атмосферних опадів і досить високою відносною вологістю повітря.

В Україні можуть успішно вирощувати тверді пшениці різного типу розвитку, але найефективніше використовують осінньо-зимові запаси вологи озимі та факультативні сорти. Перші сорти озимої твердої пшениці Мічурінка і Новомічурінка створив академік Ф. Г. Кириченко в СГІ-НЦНС 1960 року. В результаті інтрогресивної гібридизації було створено велику кількість



різноманітних форм твердої озимої пшениці з підвищеними адаптивними властивостями, що дозволило розпочати на їх основі селекційну роботу.

Підживлення твердої озимої пшениці. Підвищення врожаю зерна та його якості для озимої твердої пшениці

неможливе без внесення достатньої кількості мінеральних добрив, особливо азотних. Виходячи з того, що у своїй більшості ґрунти південних регіонів України збіднені на мінеральні поживні речовини, сіяти на них озиму тверду пшеницю без унесення мінеральних добрив не рекомендується.

Суттєвий економічний ефект від підвищення врожаю зерна до 50–60 ц/га на звичайних чорноземах без пониження його технологічних якостей можливо отримати за наявності в ґрунті оптимальної кількості поживних речовин у доступних формах: $N_{150-180}$, P_2O_5 40, K_2O 40 кг д. р. на 1 га. Звичайно, це в сумі з тією кількістю поживних речовин, що лишилися в ґрунті після попередньої

культури. Ось чому дуже важливо мати в господарстві кращі в цьому плані попередники. Під основний обробіток ґрунту доцільно внести повну норму фосфорно-калійних і 30–40% річної норми азотних добрив. Треба мати на увазі, що незбалансоване живлення посівів озимої твердої пшениці за переважного внесення азотних добрив може знизити стійкість рослин до грибних хвороб і насамперед до фузаріозу колоса.

Другу частку азотних добрив 70–80 кг д. р. (аміачна селітра) ефективніше внести в осінній період після закінчення вегетації рослин пшениці шляхом підживлення зернотуковими сівалками або в кінці зими шляхом розсіювання їх по мерзлоталому ґрунту. Внесення аміачної селітри в зимовий чи ранньовесняний період сприяє швидкій регенерації надземної маси та кореневої системи рослин твердої пшениці, а також закладанню повноцінних репродуктивних органів. У зв'язку з цим строки та норми внесення азотних добрив мають дуже важливе значення для оптимального забезпечення рослин азотом упродовж вегетації і, відповідно – для збільшення врожаю зерна та підвищення його якості. Однією з вимог інтенсивної технології вирощування озимої твердої пшениці є роздрібне внесення азотних добрив, яке дозволяє рослинам раціональніше використовувати азот і зменшувати його втрати з ґрунту.

Наступне прикореневе підживлення – у фазу кущення – початок виходу в трубку дозою 50–60 кг N/га буде сприяти не лише збільшенню урожаю зерна, а й покращенню його якості. Відомо, що мінеральні добрива рослини використовують ефективно тільки за умов, коли в орному шарі ґрунту міститься 15–20 мм продуктивної вологи. Одним із найвагоміших показників якості зерна твердої пшениці є вміст білка в зерні. За недостатньої кількості вологи в ґрунті, в період ранньовесняного підживлення, на заміну сухих азотних добрив доцільне внесення водорозчинних комплексних добрив із мікроелементами в комплексі з 10–12% розчином карбаміду або карбамідно-аміачної суміші (КАС).

Такі підживлення за потреби доцільно суміщати з обробкою посівів пшениці гербіцидами, фунгіцидами й інсектицидами. Тобто в наступні періоди

розвитку пшениці: кущення, вихід у трубку, колосіння за фізіолого-активної листкової поверхні рослин. Комплексне використання карбаміду, або КАС одночасно з водорозчинними комплексними добривами слід вносити тільки на основі листкової експрес-діагностики N-Tester і його науково обґрунтованої методики. Для зрівноваженого підживлення рослини важливі не лише макроелементи, а й мікроелементи. Разом із тим часто в період вегетації бувають обмеження щодо доступності елементів з ґрунту, особливо в період кущення і між фазами прапорцевого листка та виходу колоса. Холодні температури, посуха, несприятлива рН ґрунту можуть знизити засвоєння рослинами добрив і мікроелементів.

Як наслідок, рекомендовано позакореневе листкове підживлення водорозчинними комплексними добривами з мікроелементами (В, Мn, Zn, Cu, Fe, Мо), що гарантовано забезпечує значний приріст урожаю зерна, підвищення вмісту білка в зерні з одночасним покращенням «сили» глютену пшениці твердої озимої.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ ТА ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування

Територія господарства згідно агрокліматичного районування Миколаївської області належить до північного агрокліматичного району, який характеризується теплим помірно – посушливим кліматом. Літо тут довге, жарке; осінь – пізня, довга, тепла, частіше суха; зима – коротка, тепла, частіше малосніжна.

Середньорічна температура повітря дорівнює $+ 8,3^{\circ}\text{C}$. Найтеплішим місяцем є липень $+ 21,2^{\circ}\text{C}$, а найбільш холодним – січень $- 5^{\circ}\text{C}$. Місячна кількість опадів за березень – липень коливається від 34,6 до 45 мм.

Середня тривалість безморозного періоду 160 днів, вегетаційного періоду – 213 днів. Весняні заморозки припиняються у середньому на початку квітня, а в деякі роки спостерігаються наприкінці квітня. Осінні заморозки в середньому починаються у першій декаді жовтня.

Гідротермічний коефіцієнт забезпеченості вологою в цій зоні складає 0,8 – 0,9, тобто в деякі роки волога випаровується більше ніж випадає опадів.

Початок середньої добової температури повітря 0°C спостерігається в кінці листопада на початку грудня, а нижча 5°C на початку січня. Максимальна глибина промерзання складає: середня багаторічна – 37 см, максимальна – 80 см, мінімальна – 20 см. Сніговий покрив не стійкий. Середня висота снігового покриву першої декади лютого – 5 см, число днів зі сніговим покривом близько 65.

Повне відтаювання ґрунту спостерігається на початку третьої декади березня. Найбільша кількість опадів випадає у червні – липні місяцях (62 – 64 мм), а найменша – вересень – жовтень (29 мм). Середня річна вологість повітря о 13 годині дня складає 61 %, а у вегетаційний період (травень - вересень) – 41 – 43 %.

Зазвичай у цьому районі щорічно бувають суховії. Значні суховії бувають приблизно в 4 роках з 10. Інколи суховії супроводжуються вітрами, які переходять у пилові бурі. Частіше ці бурі бувають у ранній весняний період. Особливо небезпечні суховії в літній період, які супроводжуються повітряною і ґрунтовою посухою.

Лімітуючим чинником є волога, тому всі агротехнічні заходи необхідно направити на її збільшення, збереження та раціональне використання.

Характеристика –тверда Гардемарин

- Сорт короткостебельного типу (90-105см), стійкість до вилягання висока.
- Середньоранній, вегетаційний період 277-290 днів.
- Морозо – і зимостійкість середня та вище середнього (5-7 балів).
- Має середню стадію яровизації (22-25 днів) і фотоперіодичну чутливість (79 днів).
- Посухостійкість добра (6-7 балів).
- Має високу стійкість до осипання та середню до проростання зерна на пні.
- Сорт стійкий до поширених хвороб (8-9 балів).

Якість зерна пшениці Гардемарин:

Маса 1000 зерен становить 39,5-47,8 р. Повністю задовольняє всі вимоги стандарту до зерна вищої якості.

Натура 795-810 г/л, вміст білка в зерні становить 13,4-15,7, клейковина 29,7-35,1%. Якість макаронних виробів становить 4,5-5,0 балів.

Сівбу потрібно здійснюватиме оптимальні, стислі терміни (20-25 вересня в Степу і 15-20 вересня у південних районах Лісостепу) по кращих попередниках.

Норма висіву близько 5,0 млн./га. Глибина посіву 4-6

Вид: Пшениця тверда (озима)

Назва сорту: Гардемарин

Заявник: Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення Української академії аграрних наук

Власник сорту: Селекційно-генетичний інститут - Національний центр

насіннєзнавства та сортовивчення Української академії аграрних наук

Рік державної реєстрації майнових прав інтелектуальної власності: 2007

Дата пріоритету: 2002-03-13

Рік державної реєстрації майнового права інтелектуальної власності на поширення: 2006

Свідоцтво про державну реєстрацію №: 06207 від 01.01.2006 р.

Патент №: 07474 від 05.04.2007 р.

Назва сорту:

Бурштин

Назва на англійській мові:

Burshtyn.

Культура:

пшениця тверда озима

Країна створення сорту: Україна

Рік реєстрації:

2007

В держ.реєстру:

В реєстрі

Рекомендована зона для вирощування:

Лісостеп, Степ.

Напрямок використання:

зерновий, харчовий.

Група стиглості:

середньоранній

Організація:

З, ВППС, ВП, П: СГІ - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення
Української академії аграрних наук (UA)

Основна культура:

пшениця озима

Рослина:

пшениця тверда

Рекомендована зона для вирощування:

Лісостеп, Степ.

Напрямок використання:

зерновий, харчовий.

Група стиглості:

середньоранній

Продуктивність:

56,0-60,8 балів

Зимостійкість (холодостійкість):

8,3-8,4 балів (середня)

Стійкість до посухи:

8,4 балів (висока)

Стійкість до полягання:

8,7-9,0 балів (висока)

Стійкість до осипання:

8,8-9,0 балів (висока)

Стійкість до хвороб: висока

Кущ – напівпрямостоячий, рослини середньої висоти. Прапорцевий листок має сильний восковий наліт на нижньому боці листкової пластинки і слабе антоціанове забарвлення. Остюки на верхівці колосу довші відносно колосу, світло-коричневі. Нижня колоскова луска: видовжена, плече піднесене та середньої ширини, зубець дуже зігнутий та короткий, опушення зовнішньої поверхні – відсутнє. Зернівка напіввидовжена, має короткий чубок. Язичок – середній, кільцевої форми Вушка: охоплення соломини – повне.

Висота рослин 82-83 см.

Середньоранній, досягає за 276-290 діб.

Прибавка до національного стандарту в зоні Степу–1,2 ц/га, в зоні Лісостепу – 3,4 ц/га. Маса 1000 зерен 44,5-45,8 г. Зерно містить 14,2-14,3% білка, загальна оцінка макарон – 8,5 бала

Матеріалом для проведення дослідження були аміачна селітра та сечовина. Селітра аміачна (NH_4NO_3) найпоширеніше азотне добриво. Хімічна формула цього мінерального добрива виглядає наступним чином: NH_4NO_3 . Селітра аміачна на 34,4% складається з азоту. Аміачна селітра має широкий вплив на різні сільськогосподарські культури. Після застосування селітри аміачної відбувається значне збільшення кількості білка і клейковини, що містяться в зернах рослин. Значно збільшується врожай всіх сільськогосподарських культур. Крім того, зростання вегетативної маси рослин нормалізується і регулюється.

Багаторічний досвід застосування аміачної селітри показав, що найбільшої ефективності можна досягти при обробці селітрою ґрунтів для вирощування зернових культур. Селітра аміачна дозволяє збільшити врожайність озимих зернових приблизно на 3 – 5 центнерів на гектар. Дозування аміачної селітри залежить від удобрюваної культури і типу ґрунту. В середньому для обробки одне гектара використовується до 3-х центнерів добрива при застосуванні селітри в якості основного добрива. А при використанні селітри аміачної для підживлення рослин, необхідно внести в ґрунт 1-2 центнери на кожен гектар ґрунтів.

Як основне добриво селітра аміачна застосовується навесні і восени на важких ґрунтах, наприклад, глинистих і суглинних. При удобренні легких ґрунтів селітра аміачна вноситься навесні.

Аміачна селітра вважається одним з найпоширеніших і ефективних простих мінеральних добрив. Аміачна селітра легко розчиняється у воді. Цей факт значно полегшує засвоєння рослинами добрива. Крім того, азот, що міститься в аміачній селітрі, легко переміщується в ґрунті. Враховуючи цю властивість аміачної селітри, дане азотне добриво необхідно вносити в той період росту рослин, коли відбувається найбільше споживання азоту.

Особливих результатів можна досягти, якщо використовувати аміачну селітру на добре дренованих ґрунтах, які піддаються надлишковому

зволоженню. При слідуванні цим рекомендаціям, рослини споживають більшу кількість азоту, селітра аміачна не йде за межі кореневого шару ґрунту.

При використанні аміачної селітри необхідно врахувати кислотність ґрунту. При показнику $pH > 7$ селітра використовується на постійній основі. Якщо цей показник не досягає значення 5-6, то використовувати селітру необхідно в чергуванні з вапняним борошном в процентному співвідношенні 1:1, тобто на кожен центнер селітри слід застосовувати 1 центнер вапняного борошна.

Аміачна селітра є простим мінеральним добривом. Тому при її використанні слід підгодовувати культури і іншими мінеральними добривами. Для гармонізації живлення рослин необхідно додавати в ґрунт добрива з вмістом фосфору і калію. Такі добрива потрібно змішувати лише перед безпосереднім внесенням у ґрунт. Завдяки тому, що аміачна селітра випускається в гранулах, так само, як і багато інших мінеральні добрива, їх легко змішувати один з одним.

Купити аміачну селітру можна як в упаковці так і насипом. Транспортування аміачної селітри здійснюється за допомогою залізничного, автомобільного і водного транспорту.

При зберіганні селітри аміачної необхідно дотримуватися правил зберігання добрива. Незважаючи на те, що аміачна селітра не токсична і не виділяє токсичних газів при випаровуванні, надмірне нагрівання цього мінерального добрива може призвести до займання. Аміачна селітра є відмінним окиснювачем. Вона пожежонебезпечна. Виникнення полум'я можливо при нагріванні добрива, попаданні на нього іскри або сторонніх домішок.

Карбамід (сечовина) – $CO(NH_2)_2$ – містить не менше 46% азоту. Проводиться за допомогою синтезу аміаку і вуглекислого газу при високих тисках і температурі. Білий дрібнокристалічний продукт, добре розчинний у воді. Гігроскопічність карбаміду при температурі до $20^\circ C$ порівняно невелика. При хороших умовах зберігання мало злежується, зберігає задовільну сипучість. Особливо хорошими фізичними властивостями володіє гранульована сечовина. Сечовина вважається одним з найбільш ефективних азотних добрив. Вона

випускається в двох варіантах – А – для промислового використання і Б – для сільськогосподарського використання. Сечовина застосовується в медицині при виробництві ліків і фармацевтичних препаратів, як компонент смол і клеїв у лісопереробній промисловості. Крім добрив і клею, з сечовини синтезують гербіциди – речовини, використовувані для знищення небажаної рослинності (повністю на певній ділянці).

Карбамід (сечовина) – це концентроване азотне добриво, легко розчиняється у воді і відноситься до категорії універсальних.

Основний макроелемент карбаміду та інших азотних добрив власне азот, хімічний елемент надзвичайно важливий для нормальної повноцінної життєдіяльності рослини. В карбаміді в перерахунку на суху речовину присутній в концентрації 46%. Елемент безпосередньо пов'язаний з будівництвом біомолекул і вхожий в найважливіші кислоти і білки. Таким чином, азот активно стимулює і сприяє росту рослин і сільськогосподарських культур. Після відкриття настільки корисною особливості елементу її стали активно використовувати і впроваджувати в сільськогосподарське виробництво агрономи, що дало можливість отримувати з обмежених площ землі незрівнянно більші врожаї корисних сільгоспкультур.

Карбамід (сечовину) можна додавати у будь-які типи ґрунту. Азот покращує якість плодово-ягідних рослин та самих плодів. Якщо азоту в ґрунті недостатньо, то гілки дерев стають тонкими і слабкими, менше гілкуються, а листя набуває жовтуватого забарвлення, як восени. Причому пожовтіння починається з нижнього листя, оскільки спочатку азот надходить із внутрішніх резервів рослини, і воно пересувається в зону зростання - до молодшого листя і плодів. Однак і надлишок азоту шкідливий рослинам, оскільки відбувається бурхливіший розвиток рослин, і стовбур і гілки ростуть на шкоду зав'язям плодів.

Тому азотні удобрення, зокрема карбамід, необхідно вносити, дотримуючись рекомендованих доз, згідно з можливими способами підгодовування: розчиненими у воді або в розсип, а потім здійснювати полив. Внесення сечовини в ґрунт зазвичай проводиться навесні.

Застосування карбаміду (сечовини). Застосовувати як основне добриво або в підживлення під усі культури та на різних ґрунтах. При внесенні в ґрунт сечовини необхідно своєчасно її закласти, оскільки при поверхневому розміщенні добрива можливі втрати азоту внаслідок випаровування аміаку з вуглекислого амонію, що легко розкладається на повітрі: $(\text{NH}_4)_2 \text{CO}_3 = \text{NH}_4 \text{HCO}_3 + \text{NH}_3$ особливо на карбонатних та лужних ґрунтах. Значні втрати у формі аміаку можуть відбуватися при використанні сечовини в підживлення на луках і пасовищах, оскільки дернина має високу урізану активність. Сечовину з успіхом можна застосовувати для некореневого підживлення овочевих та плодових культур, а також пізніх підживлень пшениці з метою підвищення вмісту білка в зерні.

В даний час частка споживання карбаміду серед усієї азотної групи добрив становить приблизно 35%, виробництво та продаж карбаміду стабільно зростає, а в місяці передпосівів на аграрному ринку він стає справжнім дефіцитом. Карбамід – давнє та високоефективне добриво, інтерес до нього з боку сільгоспвиробників, незважаючи на прогрес у хімічній промисловості, тільки збільшується.

2.3. Характеристика ґрунтового покриву

Основною ґрунтоутворюючою породою земель станції є леси тонкопористі, насичені карбонатним калієм, вміст якого складає 13,2 – 14,5 %. За механічним складом леси легко – глинисті. Ґрунтоутворюючою породою ґрунтів станції є також лес карбонатний, легко – глинистого складу з переважною кількістю крупних фракцій (38,05 %) та піску (36,74 %), леси не засолені легкорозчинними солями.

У геологічному відношенні Первомайська сортовипробувальна станція розміщена на окраїні Подільської підвищеності. Рельєф району характеризується широко хвилястою рівниною за винятком західної частини, де дуже розвинута система ярів та балок.

Господарство знаходиться на водорозділі двох балок, які перетинають територію з півночі на південний захід. Схили балок не перевищують 1 – 2°С.

Максимальна висота території над рівнем моря 165 м. північна і центральна частини більш вирівняні з наступним переходом в ледь похилі схили різної експозиції. Основним джерелом зволоження на території станції є атмосферні опади. На корінній рівнині ґрунтові води залягають на глибині 30 – 40 м.

Господарство знаходиться у Первомайському агроґрунтовому районі. Описані вище фактори в процесі своєї взаємодії зумовили розвиток процесу ґрунтоутворення, в результаті якого відбулося збагачення мінеральної породи або ґрунтової площі гумусом.

РОЗДІЛ 3.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Мета і завдання досліджень

Мета кваліфікаційної роботи було встановлення ефективності застосування мінеральних добрив та позакоренових підживлень на сортах пшениці твердої озимої в умовах ФГ «Олександр» Первомайського району, Миколаївської області.

У зв'язку з цим необхідно було вирішити наступні завдання:

- зробити огляд літературних джерел з питань агротехніки вирощування та морфо-біологічних особливостей пшениці твердої озимої залежно від сорту та мінеральних добрив;
 - встановити зміни в настанні фаз росту й розвитку рослин під впливом досліджуваних факторів;
 - дослідити вплив добрив на показники лінійного росту, динаміку накопичення сирової маси та сухої речовини, площу асиміляційної поверхні, чисту продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал посівів;
 - встановити рівень урожайності та показники якості зерна залежно від сортового складу та фону мінерального живлення;
- вивчити вплив досліджуваних факторів на показники економічної ефективності вирощування твердої озимої пшениці в умовах ФГ «Олександр» Первомайського району Миколаївської області.

3.2. Методика проведення досліджень

Полеві експерименти виконувались в умовах ФГ «Олександр» Первомайського району, Миколаївської області впродовж 2022 – 2023 сільськогосподарського року.

Для визначення найбільш економічно доцільної системи удобрення під

пшеницю озиму досліджувалися наступні варіанти:

Фактор А – сорт:

1. Гардемарин;
2. Бурштин.

Фактор В – фон удобрення:

1. Без добрив (контроль);
2. Розрахункова норма добрив під запланований урожай 3,0 т/га;
3. Розрахункова норма добрив під запланований урожай 3,0 т/га та позакореневе підживлення мочевиною із розрахунку N_{30} у міжфазний період колосіння-налив зерна.

Для розрахунку доз добрив на запланований рівень урожаю твердої пшениці твердої озимої використовували метод оптимальних параметрів [37].

Згідно даних лабораторних аналізів щодо наявності елементів живлення в ґрунті, необхідно було внести: в 2022 році азотні добрива з розрахунку 104 кг/га д. р. (300 кг/га аміачної селітри), в 2023 році – 45 кг/га д. р. (131 кг/га аміачної селітри) під запланований врожай 5,0 т/га. Фосфору та калію в ґрунті було достатньо, тому потреби в їх додатковому внесенні не виникало.

Площа посівної ділянки 1 га. Площа облікової ділянки 0,17 га. Загальна площа дослідної ділянки 9 га. Кількість повторень – три.

Всі визначення, аналізи та обліки виконували відповідно до існуючих ДСТУ і методик, прийнятих в наукових установах сільськогосподарського профілю нашої держави і загальноприйнятих в інших країнах світу [13, 19, 37, 38, 46, 47].

Фенологічні спостереження проводили на постійно закріплених 100 рослинах у двох несуміжних повтореннях. Відмічали настання таких фаз росту та розвитку рослин пшениці твердої озимої: сходи, кушіння, ухід в зиму, весняне відновлення вегетації, вихід рослин у трубку, колосіння, налив зерна, молочна стиглість зерна та повна стиглість зерна. Спостереження проводили візуально: відмічали початок фази (10% рослин увійшло в неї) та повну фазу, коли в неї вступило 75% рослин). Крім того, відмічали дати сівби та збирання врожаю.

Висоту рослин та площу асиміляційної поверхні листя визначали в основні фази росту та розвитку рослин шляхом вимірювання 100 закріплених, типових для даного варіанту рослин, у двох несуміжних повтореннях. Висоту рослин вимірювали до фази молочної стиглості зерна – від вузлу кушіння до верху самого довгого (витягнутого) листка до фази колосіння, починаючи від фази колосіння – від вузлу кушіння до кінця колосу без урахування остей.

Площу листової поверхні визначали методом “висічок”, який базується на визначенні площі і маси певної кількості (20-50) висічок, а також маси листової поверхні всієї проби і подальших розрахунків листової поверхні проби за формулою (3.1) [16]:

$$S = \frac{K \cdot Y}{P} \cdot B \quad (3.1)$$

де: S – площа листової поверхні, см^2 ;

K – кількість висічок, шт.;

Y – площа однієї висічки, см^2 ;

P – маса висічок, г;

B – маса листків, г.

Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою, описаною А.А. Ничипоровичем, згідно формули Кідда-Веста-Бріггса (3.2):

$$\text{ЧПФ} = \frac{B_2 - B_1}{\frac{L_1 + L_2}{2} \cdot T} \quad (3.2)$$

де: ЧПФ – чиста продуктивність фотосинтезу, г/см^2 за добу;

B_1, B_2 – маса сухої речовини з 1 м^2 на початку та в кінці облікованого проміжку часу, г;

L_1, L_2 – площа листової поверхні з 1 м^2 на початку та в кінці облікового проміжку часу, м^2 ;

T – кількість днів між першим та другим визначенням.

Фотосинтетичний потенціал посівів визначали за формулою (3.3):

$$\text{ФП} = \frac{(L_1 + L_2) \times n_1 + (L_2 + L_3) \times n_2 + \dots (L_{n-1} + L_n) \times n_n}{2}, \quad (3.3)$$

де: ФП – фотосинтетичний потенціал, $\text{м}^2/\text{га} \times \text{дб}$;

$L_1, L_2, L_3 \dots L_n$ – площа листків на 1 га посіву у відповідні строки визначення, $\text{м}^2/\text{га}$;

$n_1, n_2, n_3 n_n$ – кількість днів між двома відповідними визначеннями.

В основні фази росту та розвитку пшениці озимої відбирали зразки для визначення приросту сирої та сухої біомаси надземних органів рослин. При цьому відбирали по 50 типових рослин у двох несуміжних повтореннях досліду. Після зважування рослини дрібнили, з маси відбирали по три зразки масою 100 г, фіксували на водяній бані і просушували до повітряно-сухого стану, після чого висувували при температурі 100-105°C до постійної маси.

Збирання та облік урожаю проводили методом суцільного обмолоту всієї площі облікової ділянки вручну у фазі повної стиглості зерна. Урожайні дані статистично обробляли методом дисперсійного аналізу [19] за допомогою комп'ютерних програм.

Якість зерна пшениці озимої визначали за такими методами: натура – за державним стандартом 10840-64; скловидність – за державним стандартом 10987-76; вміст сирої клейковини – за державним стандартом 113 586.1-68; білок – за державним стандартом 10846-91.

Вирішити це завдання дозволять спеціалізовані машини нового зразка. Зерноочисне обладнання очищає врожай від сторонніх домішок, що забезпечує постачання на ринок якісного продукту. Найкращий вибір – аеродинамічні віялки від компанії «Агросепмаш». Це сучасне обладнання, яке виготовляється відповідно до вимог міжнародних стандартів якості. Переваги техніки нового покоління: висока продуктивність та ефективність роботи (очищає купу від усіх типів домішок: сміттєвих, мінеральних, органічних, зернових); низьке енергоспоживання (мінімальні витрати на обслуговування, простий запуск від стандартного генератора в польових умовах); безпечне перероблення сировини (машина не травмує зернівки в процесі очищення та сепарації); можливість роботи в стаціонарних та польових умовах, на відкритих майданчиках та в закритих (за умови комплектації системою аспірації) приміщеннях; очищення та

поділ на фракції всіх типів зернових культур (злакових, зернобобових, трав'яних, олійних, кормових) за один прохід; якісна комплектація та збільшений експлуатаційний ресурс; невелика вага конструкції, завдяки чому забезпечується простота транспортування та встановлення машин.

3.3. Агротехніка в досліді

Дотримання сівозміни – запорука гідного врожаю. Перед висаджуванням озимих необхідно ретельно підготувати поле: прибрати бур'яни та зволожити ґрунт. Пшеницю не можна вирощувати після кукурудзи чи соняшника, оскільки ці культури виснажують ґрунт. Земля після них дуже збіднена, тому зерновим просто не вистачить поживних речовин для повноцінного розвитку.

Ця умова є особливо актуальною для твердих сортів пшениці, дуже вимогливих до якості ґрунту. Ідеальний варіант – сіяти їх на землі, що відпочила як мінімум рік після попередньої культури. Ділянка, що залишилася під чорною парою, теж потребує обробки: потрібно видалити бур'яни або використовувати гербіциди, що запобігають їх появі.

Оптимальні умови для вирощування твердої пшениці передбачають наступне: субстрат повинен бути добре зволожений. Якщо у верхньому шарі ґрунту недостатньо вологи, то посівні заходи немає сенсу проводити; обробляти ділянку потрібно на глибину не менше ніж 6 см; інтервал між рядами має бути не менше 15 см; глибина краю варіюється від 4 до 6 см. На ринку представлений широкий вибір сортів зернових, у тому числі гібриди, які відрізняються між собою термінами дозрівання. Особливо популярна тверда пшениця, що використовується для макаронних виробів.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Фази росту й розвитку рослин пшениці твердої озимої

Метою наших досліджень було вивчення дат настання основних фаз вегетації пшениці твердої озимої двох сортів: Бурштин та Гардемарин. Обидва, ці сорти високоврожайні, дуже добре реагують на поліпшення агрофону, а також відносяться до ранньостиглих. При сівбі в III декаді вересня – I декаді жовтня тривалість періоду "сівба-сходи" складала 13 днів при середньодобовій температурі повітря 14,7°C (табл. 4.1.1).

Таблиця 4.1.1

***Настання основних фаз розвитку
пшениці твердої озимої в роки проведення досліджень (середнє по сортах)***

Рік спостережень	Дати настання фаз										
	сівба	сходи	кущіння	ухід в зиму	відновлення вегетації	вихід рослин в	колосіння	Налив зерна	молочна стиглість	воскова стиглість	повна стиглість
2022- 2023	29.09	12.10	13.11	8.12	19.03	10.04	19.05	25.05	18.06	24.06	3.07

Тривалість фази кущення у пшениці твердої озимої досить розтягнута в часі та має суттєві коливання залежно від умов вирощування. Початок її спостерігали на 30-32 день після появи сходів й продовжується до початку виходу рослин в трубку (стеблування). Фаза кущення триває два періоди – восени та весною. Протяжність осіннього періоду коливалася 24-32 діб, весняного – 22-41 добу. Тому, без врахування періоду зимового спокою, кущення пшениці твердої озимої проходило упродовж 46-73 днів.

Поступове зниження температури повітря в першій (2022-2023 рр.)

декаді грудня створило умови для припинення осінньої вегетації рослин. Рослини ввійшли в зиму з 3-5 пагонами та потужною кореневою системою, тобто добре розкущеними.

У другій декаді грудня, відбулося повне припинення осінньої вегетації пшениці твердої озимої, що обумовлене поступовим зниженням температури повітря. Найтриваліший період спокою пов'язаний з більш пізнім ВВВ рослинами. За цей час випало 69,5 - 128,2 мм опадів, що по різному мали вплив на швидкість та інтенсивність ростових процесів у рослин.

ВВВ рослинами пшениці твердої озимої було відмічено: в 2023 р. – 19.03.

Найменш тривалим був період "молочно-воскової стиглості". Він становив по сортах в межах 5-7 днів (рис. 4.1).

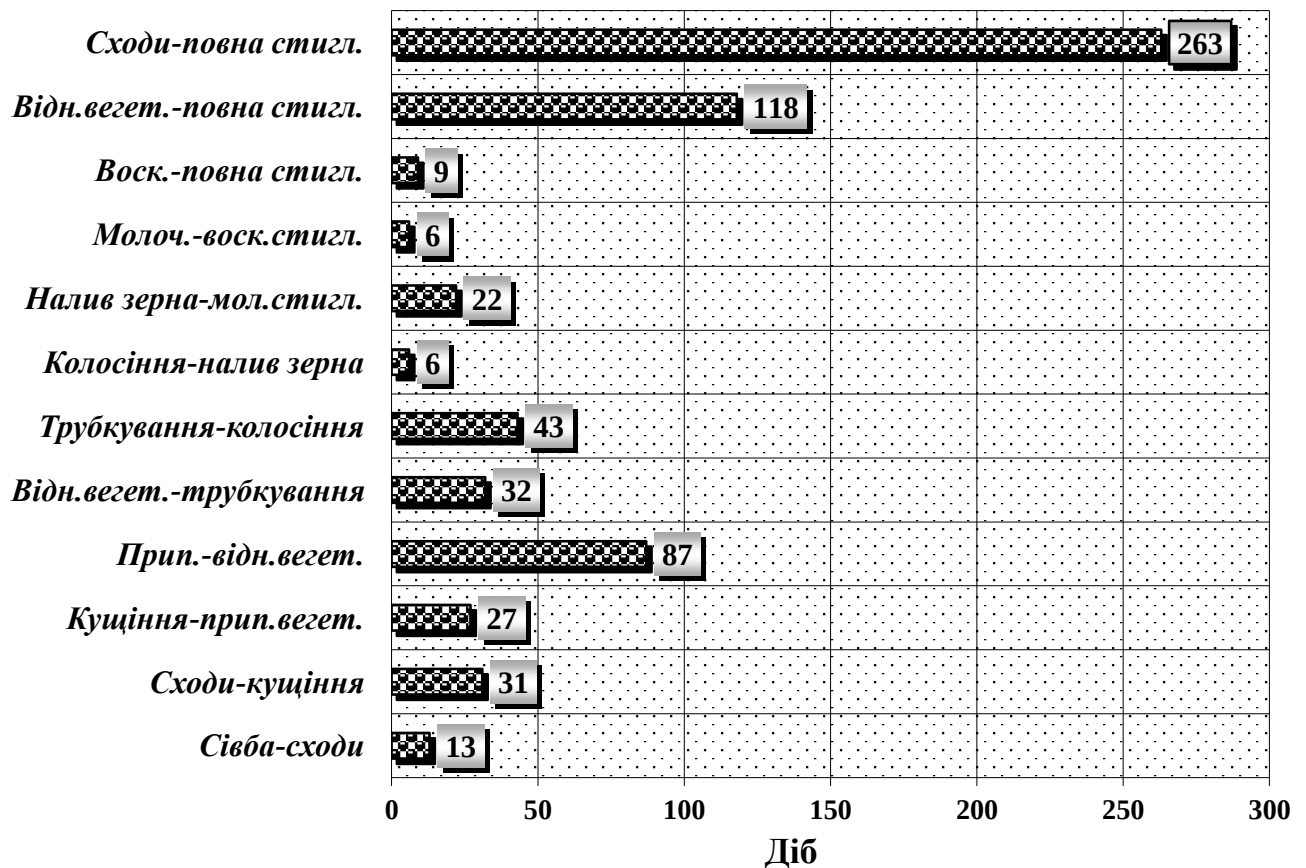


Рисунок 4.1 - Тривалість фаз росту й розвитку рослин пшениці твердої озимої (середнє по сортах за 2022-2023 с.-г. р.), діб

Сорт Гардемарин виколюшується на 2-3 дні раніше за сорт Бурштин, однак досягає одночасно. Настання фази повної стиглості зерна пшениці було відмічено в I декаді липня. Однак від відновлення вегетації до майже повної

стиглості пройшло від 106 до 129 діб, в середньому – це становило 118 діб. Що стосується тривалості вегетаційного періоду, то він становить 263 дні.

Ми можемо узагальнити і стверджувати, що дані спостереження за настанням та тривалістю фаз росту й розвитку рослин пшениці твердої озимої показали, що вони залежать від метео- умов в рік проведення досліджень та досліджуваних чинників.

4.2. Лінійний ріст рослин взаємності від сортового складу та фону мінерального живлення

Надземна маса рослин – один з основних компонентів посіву, від якого значною мірою залежить продуктивність культури. Вона віддзеркалює вплив на рослини погодних умов, рівня агротехніки та ін. Між обсягом надземної маси та врожаєм зерна пшениці існує тісна позитивна залежність: чим вищий урожай вегетативної маси, тим, як правило, вищим має бути й рівень урожаю зерна. Починаючи з перших фаз розвитку накопичення значної вегетативної маси рослин є важливою умовою формування високого врожаю. Застосування сучасних біопрепаратів по фоні внесення помірної дози мінеральних добрив під передпосівну культивуацію сприяло посиленню ростових процесів рослин пшениці озимої у всі фази росту і розвитку.

При аналізі добового приросту рослин як у висоту так в цілому, а також і по окремим міжфазним періодам можна встановити та виявити вплив різних чинників на ростові процеси у рослин [32, 48, 52].

Отримавши дані наших досліджень можна сказати те, що зростання лінійної висоти рослин відбувається лише до фази молочної стиглості зерна, та в значній мірі залежить від вологозабезпеченості по роках (табл. 4.2.1).

На час відновлення весняної вегетації висота у рослин пшениці твердої озимої сорту Гардемарин була такою ж як на неудобрених так і на удобрених варіантах досліду і коливалася в середньому від 20,0 до 20,3 см. За цей час формування, тобто в цей період вона залежала від запасів продуктивної вологи,

яка накопичувалася в ґрунті за період зимового спокою.

У міжфазний період, тобто від весняного відростання до виходу рослин у трубку також різниця в висоті у варіантах удобрення стала більш помітною і становила 1,1 см проти 0,3 см у попередній фазі. Наші спостереження показали, що середньодобовий приріст на варіантах, де розрахункова доза складала 0,64 см/добу, а на контролі вона становила на рівні 0,61 см/добу.

Таблиця 4.2.1

Динаміка висоти рослин пшениці твердої озимої залежно від сорту та удобрення, см

<i>Варіанти</i>		<i>Фази розвитку</i>					
<i>сорт</i>	<i>фон мінерального живлення</i>	<i>відновлення вегетації</i>	<i>вихід рослин у</i>	<i>колосіння</i>	<i>налив зерна</i>	<i>молочна стиглість зерна</i>	<i>повна стиглість зерна</i>
2022-2023 с.-г. рр.							
Гардемарин	Без добрив	19,8	39,0	73,2	77,2	78,1	78,0
	Розрахункова доза	20,4	39,8	77,6	81,6	82,7	81,2
	Розрахункова доза +N ₃₀	20,4	39,8	77,6	82,8	84,1	84,0
Бурштин	Без добрив	19,3	34,9	67,4	75,1	76,2	76,0
	Розрахункова доза	21,5	37,6	73,5	81,5	82,7	82,5
	Розрахункова доза +N ₃₀	21,5	37,6	73,5	83,3	84,7	84,5
НІР ₀₅		0,93	1,24	1,57	1,50	1,94	1,72

Найбільших лінійних значень рослини досягають в фазу молочної стиглості зерна. Оскільки максимальна середня висота рослин пшениці твердої озимої сорту Гардемарин була на варіанті з розрахунковою дозою добрив при

позакореневому підживленню мочевиною і сягала 83,7 см.

Така ж ситуація була і на сорті Бурштин. Така ж ситуація була і в перші дні після відновлення вегетації оскільки висота у всіх варіантах дослідів була однаковою і при вимірюванні становила 19,7-21,3 см. Формування висоти у рослин також залежало від вологозапасів, що накопичилися в осінньо-зимовий період.

Найбільш суттєвішою була різниця у варіантах дослідів, де спостерігалася і формується висота рослин у фазу наливу зерна. Також формувалася висота рослин і була на варіанті з дозою добрив і становила - 82,8 см, при внесенні добрив та підживлення мочевиною - 83,6 см, що перевищувало за контроль на 5,4 та 6,2 см або 6,5 та 7,4%. Також в цей же період вегетації сягав свого максимуму й середньодобовий прирост рослин, який у варіанті з внесенням розрахункової дози становив 0,86, а в поєднанні розрахункової дози та підживлення – 0,94 см/добу.

Свого піку висота рослин досягала в фазі молочної стиглості на всіх варіантах дослідів. Однак вона була найбільшою при поєднанні дози добрив з підживленням мочевиною і складала 84,9 см. Починаючи з фази молочної стиглості ріст рослин припинявся, що пов'язано з біологічним старінням рослин.

На варіантах з розрахунковою дозою добрив а також позакореневим підживленням мочевиною, висота рослин перевищувала варіант, в якому не застосовували добрива, а також варіант лише з розрахунковою дозою. Істотних відхилень у висоті рослин по варіантах не було.

Що стосується середньодобового приросту рослин в висоту, то розпочинаючи із фази колосіння даний показник мав тенденцію до поступового свого зниження. Тому в період наливу зерна-молочної стиглості він знизився з 0,86-1,02 до 0,11-0,20 см/добу. Це також пов'язано зі старінням рослин (табл. 4.2.2).

Таблиця 4.2.2

Динаміка середньодобового приросту рослин пшениці твердої озимої у висоту залежно від сорту та удобрення, см/добу

<i>Варіанти</i>		<i>Фази розвитку</i>			
сорт	<i>фон мінерального живлення</i>	<i>відн. вегетацій- вихід рослин у трубку</i>	<i>вихід рослин у трубку - колосіння</i>	<i>колосіння- налив зерна</i>	<i>налив зерна- молоч. стигл.</i>
1	2	3	4	5	6
2023 р.					
Гардемарин	Без добрив	0,64	0,68	0,33	0,07
	Розрахункова доза	0,65	0,76	0,33	0,09
	Розрахункова доза +N ₃₀	0,66	0,76	0,43	0,11
Бурштин	Без добрив	0,52	0,65	0,64	0,09
	Розрахункова доза	0,54	0,72	0,67	0,10
	Розрахункова доза +N ₃₀	0,58	0,75	0,82	0,12

Початкова фаза відновлення вегетації, а також і протягом всього періоду весняно-літньої вегетації рослин сорт Гардемарин за показниками висоти рослин та середньодобового приросту переважав сорт Бурштин по всіх варіантах дослідів

У період ВВ - виходу рослин у трубку добовий приріст висоти рослин не значний: на сорті Бурштин у варіанті без внесення добрив, становить - 0,64 см, а при дослідженні сорту Гардемарин 0,68 см. На фоні ж розрахункової дози добрив даний показник був на рівні 0,67 та 0,71 см, розрахункової дози із поєднанням підживлення - 0,69 та 0,73 см.

Досить більшу різницю в прирості рослин відмічено у міжфазний період від виходу рослин в трубку до колосіння. Висота досліджуваних рослин у варіанті з внесенням дози мінеральних добрив у поєднанні з вегетаційним підживленням перевищувала варіант без внесення добрив на 7,7% тоді як у сорту Гардемарин та на 9,4 см – на Бурштин. Тому, саме в цей період добовий приріст рослин пшениці досягає свого максимуму і коливається по сортах в межах 0,84-

0,91 см на сорті Гардемарин та 0,87-0,96 - на Бурштин залежно від варіанту удобрення.

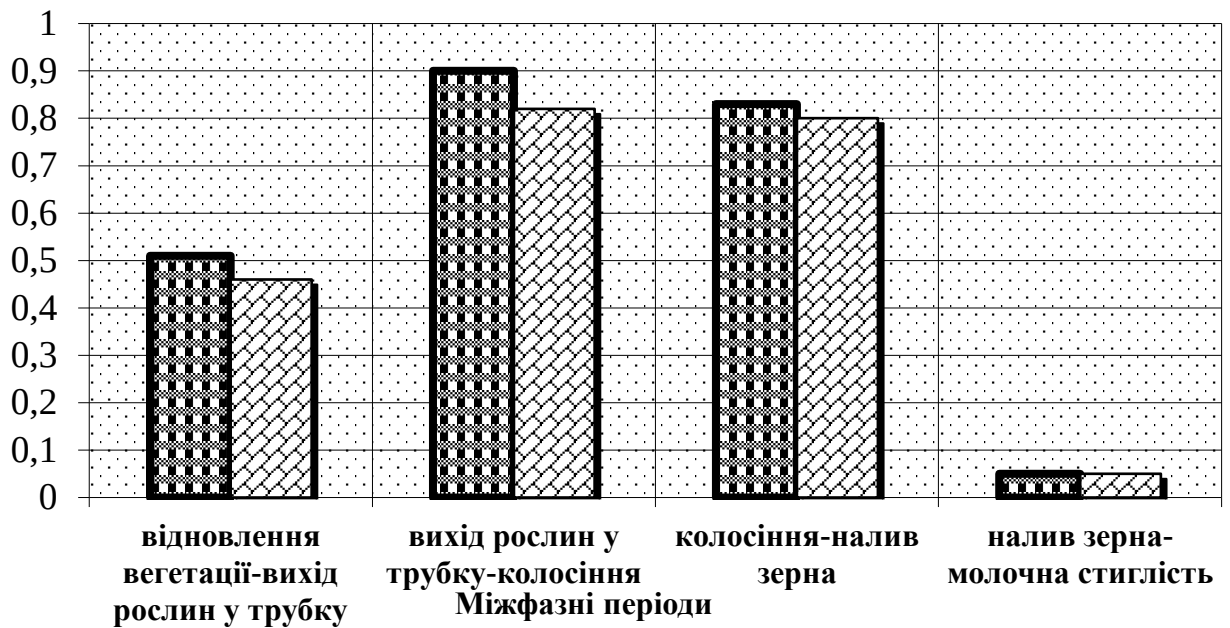


Рисунок 4.2 - Динаміка середньодобового приросту висоти рослин пшениці твердої озимої (середнє по фоні удобрення за 2022-2023 с.-г. р.), см/добу

У фазі колосіння середній приріст рослин у висоту поступово знижується (рис. 4.2). Тому, висота в початковій фазі росту й розвитку рослин залежала, в першу чергу, від початкових запасів вологи а також від погодних умов періоду весняної вегетації. В подальшому максимальний вплив на ці показники мали внесення мінеральних добрив та проведення вегетаційного підживлення.

4.3. Динаміка накопичення сирої маси та сухої речовини рослинами пшениці твердої озимої

Значним резервом підвищення інтенсивності накопичення надземної біомаси рослин, урожайності та поліпшення якості зерна при вирощуванні пшениці озимої є сортові особливостей рослин та сучасні високоефективні біологічні препарати та стимулятори росту рослин. Ними обробляють насіння перед сівбою та обприскують посіви під час вегетації рослин по фоні внесення

невисоких доз мінеральних добрив [10]. Тому оптимізація живлення рослин пшениці озимої, яка заснована на використанні мінеральних добрив в оптимальних дозах та елементів біологізації (біологічні препарати) є актуальною, особливо з точки зору адаптування сучасних

У перші дні після відновлення весняної вегетації інтенсивність накопичення надземної маси на сорті Гардемарин була невисокою і коливалася в межах 6,1-6,2 т/га незалежно від фону живлення.

Фаза колосіння характеризувалася зростанням сирі маси на 19,2-28,2 т/га або ж на 54,5-57,7% порівняно з попередньою фазою.

Вже у фазі колосіння різниця між удобреними та неудобреними ділянками, стала більш відчутною. Варіант з розрахунковою дозою добрив перевищував неудобрений на 13,4 т/га, при застосуванні підживлення - на 13,7 т/га (табл. 4.3.1).

Таблиця 4.3.1

Динаміка накопичення сирі маси рослинами пшениці твердої озимої залежно від сорту та фону мінерального живлення, т/га (середнє за 2022-2023 с.-г. р.)

<i>Варіанти</i>		<i>Фази розвитку</i>					
<i>Сорт</i>	<i>фон мінерального живлення</i>	<i>відновлення вегетації</i>	<i>вихід рослин у трубку</i>	<i>колосіння</i>	<i>налив зерна</i>	<i>молочна стиглість</i>	<i>воскова стиглість</i>
Гардемарин	Без добрив	6,1	16,0	35,2	37,0	27,4	23,1
	Розрахункова доза	6,2	20,7	48,6	49,9	39,6	32,8
	Розрахункова доза +N ₃₀	6,2	20,7	48,9	50,1	41,4	33,8
Бурштин	Без добрив	4,7	16,5	32,2	33,8	25,0	20,1
	Розрахункова доза	5,4	20,0	46,5	47,4	39,4	29,6
	Розрахункова доза +N ₃₀	5,4	20,0	46,7	50,0	41,7	30,9
НІР ₀₅		0,23	0,56	0,92	0,78	0,60	0,73

Найбільший вихід сирі маси з одного гектару досяг у фазі наливу зерна і складав при удобренні 49,9-50,1 т/га залежно від варіанту. Починаючи з фази

молочної стиглості відбулося поступове зниження цих показників внаслідок підсихання рослин та втрати вологи з тканин.

На момент відновлення вегетації інтенсивність накопичення надземної маси на сорті Бурштин була невисокою і знаходилася в межах 4,7-5,4 т/га залежно від фону живлення. У фазі виходу рослин у трубку на всіх варіантах досліду відмічено зростання накопичення сирої маси на 11,8-14,6 т/га в порівнянні з попередньою фазою. Це пов'язано з використанням вологи, що накопичилася в ґрунті за зимовий період.

У фазу колосіння різниця між варіантами підвищилася. На варіантах з внесенням добрив перевищують неудобрений фон на 14,3-14,5 т/га.

Вихід сирої маси сорту Бурштин з одного гектару був максимальний і досяг у фазі наливу зерна та складав при внесенні добрив 47,4-50,0 т/га, а у контрольному варіанті - лише 33,8 т/га. Внаслідок поступової втрати вологи рослинами розпочалося відбулося поступове зниження цих показників. Починаючи з фази молочної стиглості

Якщо порівнювати між собою два сорти, то сорт Гардемарин як на момент відновлення вегетації так і в подальшому, до повного дозрівання, перевищував сорт Бурштин за показниками наростання сирої надземної біомаси.

Залежно від фази розвитку рослин та сорту врожай сухої маси з 1 площі на контрольному варіанті досліду, за роки досліджень, склав 0,9-11,9 ц/га (табл. 4.3.2).

Таблиця 4.3.2

Накопичення сухої речовини рослинами пшениці твердої озимої залежно від сорту та фону мінерального живлення, ц/га (середнє за 2022-2023 с.-г. р.)

<i>Варіанти</i>		<i>Фази розвитку</i>				
Сорт	<i>Фон мінерального живлення</i>	<i>відновлення вегетації</i>	<i>вихід рослин у трубку</i>	<i>колосіння</i>	<i>налив зерна</i>	<i>молочна стиглість зерна</i>
Гардемарин	Без добрив	1,0	2,9	10,4	11,8	11,9
	Розрахункова доза	1,0	3,9	14,2	16,4	16,9
	Розрахункова доза +N ₃₀	1,0	4,0	14,2	16,6	17,7
Бурштин	Без добрив	0,9	2,8	9,3	10,3	10,5
	Розрахункова доза	1,1	3,4	13,0	14,8	15,1
	Розрахункова доза +N ₃₀	1,1	3,6	13,1	15,7	16,1
<i>НІР₀₅</i>		<i>0,03</i>	<i>0,11</i>	<i>0,43</i>	<i>0,54</i>	<i>0,56</i>

При відновленні вегетації вміст сухих речовин у рослинах був майже однаковим, починаючи від фази виходу рослин у трубку і до молочної стиглості зерна варіанти різнилися. Внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту забезпечувало дещо вищі показники у поєднанні з вегетаційним підживленням посівів мочевиною.

При внесенні мін. добрив в основне удобрення у фазі виходу рослин в трубку сприяло приросту вмісту сухих речовин у рослинах пшениці твердої озимої сорту Гардемарин 1,0 ц/га або 25,6%, а сорту Бурштин - 0,6 ц/га або 17,6% в порівнянні з контролем.

Дещо вищий приріст забезпечувало вегетаційне підживлення мочевиною: у сорту Гардемарин - 1,1 ц/га або 27,5%, Бурштин - 0,8 ц/га або 22,2% порівняно з контролем. Така ж тенденція спостерігається і в інші фази росту та розвитку рослин.

Найбільшим показник накопичення сухої речовини був у фазу молочної стиглості зерна за проведення позакореневого підживлення мочевиною на фоні

розрахункової дози добрив і складав на сорті Гардемарин 17,7 та 16,1 ц/га на Бурштин.

Застосування добрив суттєво впливало на накопичення абсолютно сухої маси рослинами пшениці твердої озимої в усіх варіантах дослідів. Відмічено, що як у початковій фазі так і в цілому за період вегетації, рослини сорту Гардемарин переважали рослини сорту Бурштин по даному показникові.

На момент відновлення весняної вегетації приріст сухої речовини на сорті Бурштин, як і на сорті Гардемарин, був повільним і складав 86 - 99 кг/га за добу, а вже починаючи з фази виходу рослин у трубку до колосіння його інтенсивність значно зростає і сягала залежно від сорту 192-208 кг/га за добу (рис. 4.3).

Середньодобовий приріст сухої речовини починаючи з фази наливу зерна поступово знижувався й у фазі повної стиглості зерна припинявся, що пов'язано з подальшим підсиханням надземної маси рослин.

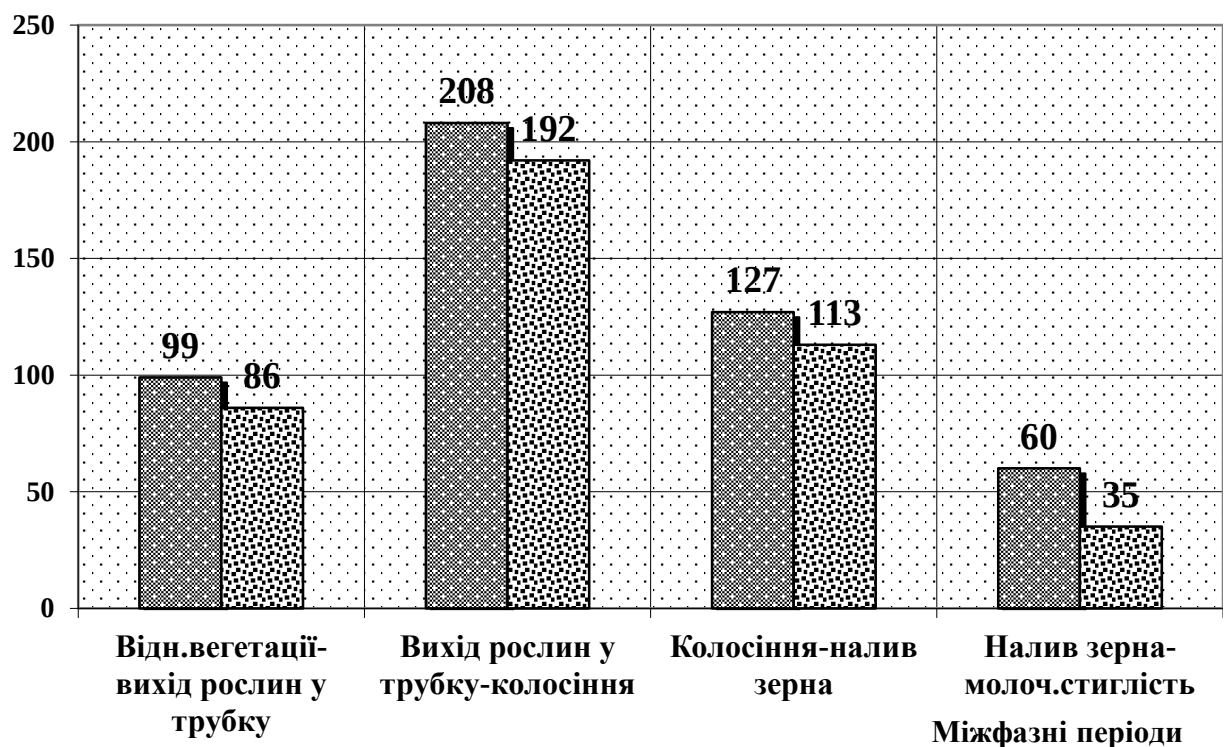


Рисунок 4.3 - Середньодобовий приріст сухої речовини пшениці твердої озимої залежно від сорту та фаз розвитку рослин, кг/га за добу (середнє по фонах удобрення за 2022-2023 с.-г. р.)

Результатами наших досліджень було встановлено, що незважаючи на

погодні умови у роки проведення досліджень більш позитивно на накопичення сирової маси та сухих речовин рослинами пшениці твердої озимої сортів Гардемарин та Бурштин впливало поєднання розрахункової дози мінеральних добрив та вегетаційного підживлення.

4.4. Площа листкової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал посівів пшениці твердої озимої

Фотосинтетична продуктивність посіву залежить від умов навколишнього середовища, інтенсивності фотосинтетичної активної радіації (ФАР), потенціал якої досягає 5800 млн. ккал/га, структури посіву, площі листкового апарату та тривалості його функціонування.

Дослідами встановлено, що добрива суттєво впливають на формування площі листкової поверхні. Упродовж вегетаційного періоду на удобрених варіантах вона була більшою, ніж на неудобрених (табл. 4.4.1).

Таблиця 4.4.1

Площа листкової поверхні рослин пшениці твердої озимої залежно від сорту та фону мінерального живлення, тис. м²/га (середнє за 2022-2023 с.-г. р.)

<i>Варіанти</i>		<i>Фази розвитку</i>				
сорт	<i>фон мінерального живлення</i>	<i>відновлення вегетації</i>	<i>трубкування</i>	<i>колосіння</i>	<i>налив зерна</i>	<i>молочна стиглість зерна</i>
Гардемарин	Без добрив	11,5	24,3	38,3	13,2	5,7
	Розрахункова доза	13,7	34,9	50,6	21,0	10,5
	Розрахункова доза +N ₃₀	13,7	34,9	50,7	22,9	13,4
Бурштин	Без добрив	8,6	22,2	36,3	9,7	3,7
	Розрахункова доза	11,0	32,8	47,0	16,6	8,4
	Розрахункова доза +N ₃₀	11,0	32,8	47,0	17,4	13,4
НІР ₀₅		0,12	0,29	0,36	0,39	0,20

На початок відновлення вегетації площа листового апарату, в середньому, на сорті Гардемарин коливалася в межах 11,5-13,7, Бурштин - 8,6-11,0 тис. м²/га, при максимальних значеннях. Оскільки в цей період листовий апарат формувався лише при природному зволоженні, то суттєвої різниці між варіантами не спостерігалось.

У фазі колосіння асиміляційна поверхня пшениці твердої озимої сягала свого максимуму і складала у варіанті з розрахунковою дозою добрив та з підживленням мочевиною на сорту Гардемарин 50,7 тис. м²/га, що більше контролю на 12,4 тис. м²/га чи на 24,5%, сорті Бурштин - 47,0 тис. м²/га, що більше контролю на 10,7 тис. м²/га чи на 22,8%.

У фазу молочної стиглості відмічено зменшення площі листового індексу на всіх варіантах досліду у зв'язку з відмиранням нижніх листків.

При порівнянні між собою двох сортів, можна зробити висновок, що сорт Гардемарин як на момент відновлення вегетації так і в подальшому, до повного дозрівання, перевищував сорт Бурштин за показниками наростання площі листової поверхні, в середньому по фоні удобрення на 1,37 - 3,1 тис. м²/га або 6,7 - 13,8% залежно від фази розвитку рослин.

Середньодобовий приріст площі листової поверхні досягав свого максимуму у міжфазний період відновлення вегетації-вихід рослин у трубку і коливався в межах 0,49-0,87 тис. м²/добу на сорті Гардемарин, 0,51-0,88 тис. м²/добу на сорті Бурштин. Надалі спостерігається тенденція по поступовому зниженню цього показника з різким падінням наприкінці вегетації в усіх варіантах, які вивчали в наших дослідженнях.

Характерним критерієм характеристики урожаю є чиста продуктивність фотосинтезу, яка впливає на загальний рівень продукційних процесів. В нашому досліді ми розраховували її значення за окремі міжфазні періоди розвитку рослин пшениці твердої озимої.

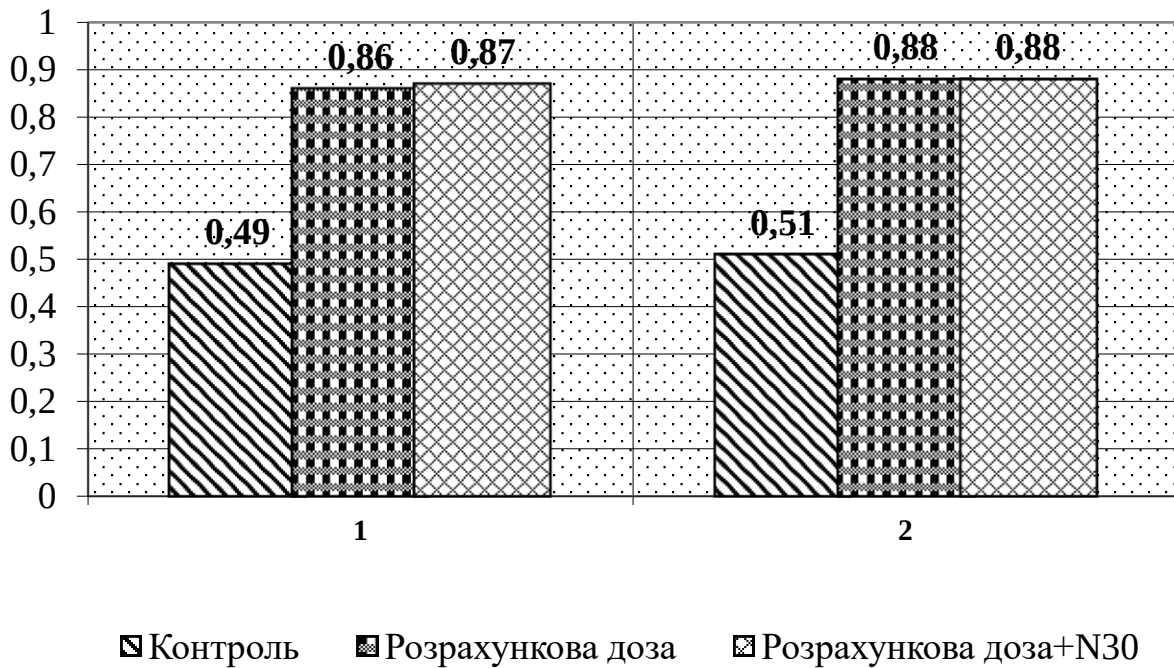


Рисунок 4.4 - Середньодобовий приріст площі листкової поверхні пшениці твердої озимої залежно від сорту та фону мінерального живлення у період відновлення вегетації-вихід рослин у трубку, тис. м²/добу

У роки досліджень чітко спостерігали позитивну дію основного допосівного внесення помірної дози мінеральних добрив та проведення передпосівної обробки насіння пшениці озимої сучасними біопрепаратами (табл. 4.4.2).

Свого максимуму показник чистої продуктивності фотосинтезу у варіанті з розрахунковою дозою добрив та підживленням в період вегетації на обох сортах досягав у міжфазний період вихід рослин в трубку – колосіння і сягав таких значень: 5,46 та 5,54 г/м² за добу, відповідно на сортах Гардемарин та Бурштин.

У подальшому вона поступово знижується і сягає значень 4,46 та 5,20 г/м² за добу у фазі колосіння-наливу зерна. Це можна пояснити тим, що рослини використали запаси продуктивної вологи в ґрунті протягом перших періодів вегетації, а опади, що випадали за весняно-літній проміжок часу, не компенсували дефіциту вологозабезпеченості рослин, що призвело до різкого зниження показника чистої продуктивності фотосинтезу починаючи від міжфазного періоду вихід рослин у трубку-колосіння й до кінця вегетаційного

періоду пшениці твердої озимої.

Таблиця 4.4.2

**Чиста продуктивність фотосинтезу сортів пшениці твердої озимої
залежно від фону мінерального живлення, г/см² за добу
(середнє за 2022-2023 с.-г. р.)**

<i>Варіанти</i>		<i>Фази розвитку</i>		
<i>сорт</i>	<i>фон мінерального живлення</i>	<i>відновлення вегетатив- вихід в трубку</i>	<i>вихід рослин у трубку- колосіння</i>	<i>колосіння- налив зерна</i>
Гардемарин	Без добрив	4,56	5,59	3,63
	Розрахункова доза	5,29	5,47	4,28
	Розрахункова доза +N ₃₀	5,29	5,46	4,46
Бурштин	Без добрив	4,85	5,33	3,03
	Розрахункова доза	4,76	5,46	3,84
	Розрахункова доза +N ₃₀	4,72	5,54	5,20

Найбільш інтенсивно ріст рослин пшениці озимої у висоту відбувався до фази колосіння. В цій фазі було відмічено істотне збільшення висоти рослин залежно від варіантів досліду. В середньому за роки досліджень відмічено зростання фотосинтетичного потенціалу обох сортів пшениці твердої озимої залежно від фону мінерального живлення (рис. 4.5).

Збільшення листового апарату й покращення продуктивності його роботи при удобренні забезпечує зростання приросту сухої речовини, який в свою чергу викликає збільшення фотосинтетичного потенціалу, а відповідно й врожаю зерна пшениці твердої озимої.

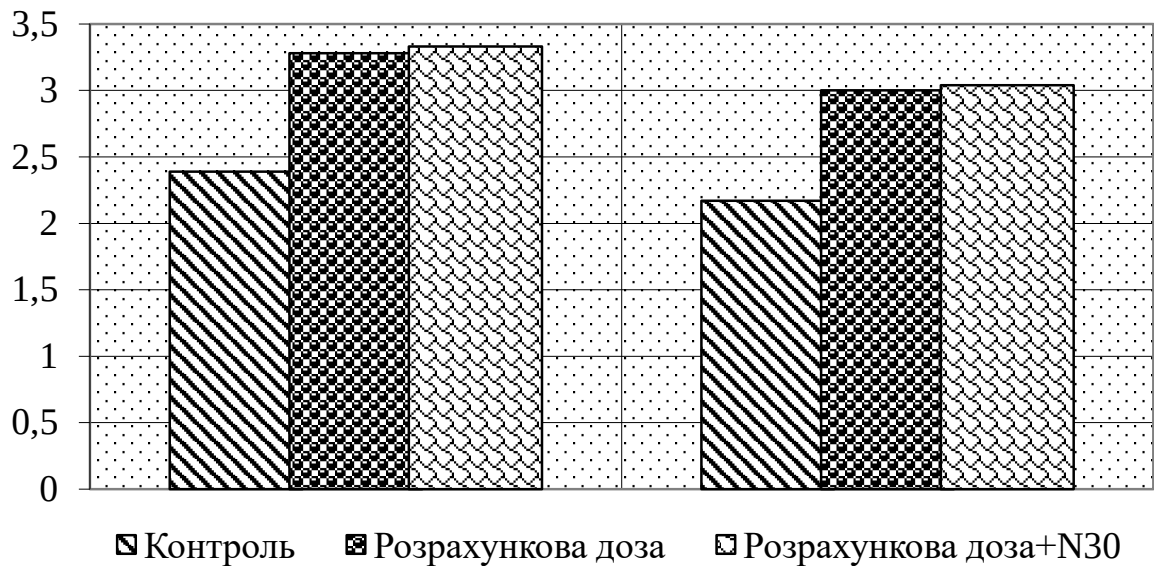


Рисунок 4.5 - Фотосинтетичний потенціал досліджуваних сортів пшениці твердої озимої залежно від удобрення, млн. м²/га × діб (середнє за 2022-2023 рр.)

На сорті Гардемарин показник фотосинтетичного потенціалу виявився найвищим у варіанті із застосування розрахункової дози добрив та підживленням мочевиною і становив 3,81 млн. м²/га × діб, що перевищив контрольний варіант на 0,48 млн. м²/га × діб або ж на 12,6%. Така ж тенденція спостерігалася і на сорті Бурштин.

Дуже значна частина асимілянтів витрачалася на утворення вегетативної маси, тому відбувалося зростання ФП і не викликало пропорційного підвищення врожайності, хоча в значній мірі і вплинули на врожайність. Серед досліджуваних сортів найбільший ФП формує сорт Гардемарин, про що й свідчить значна частина врожаю в порівнянні з сортом Бурштин.

4.5. Урожайність та якість зерна пшениці твердої озимої залежно від сортового складу та фону мінерального живлення

Фахівцями сільськогосподарського виробництва постійно вдосконалюються і розробляються нові агротехнічні заходи для передпосівної обробки насіння біопрепаратами для покращення якості посівного матеріал і в подальшому

підвищення продуктивності рослин. Аналіз одержаних експериментальних даних у 2022-2023 с.-г. р. рівнів урожайності пшениці твердої озимої свідчить про те, що серед досліджуваних сортів сорт Гардемарин з врожайністю, в середньому по варіантах удобрення, 2,08 т/га перевищує сорт Бурштин (1,89 т/га) на 0,19 т/га або на 9,1% (табл. 4.5.1).

Таблиця 4.5.1

Урожайність зерна пшениці твердої озимої залежно від сортових особливостей та фону удобрення, т/га

Сорт (Фактор А)	Фон мінерального живлення (фактор В)	Повторність			Середнє за 2022-2023 рр.
		I	II	III	
Гардемарин	Без добрив	1,58	2,54	2,71	2,28
	Розрахункова доза	2,24	3,36	4,04	3,21
	Розрахункова доза +N ₃₀	2,42	3,61	4,39	3,47
Бурштин	Без добрив	1,46	2,16	2,52	2,05
	Розрахункова доза	2,04	2,95	3,73	2,91
	Розрахункова доза +N ₃₀	2,18	3,06	4,02	3,09
<i>НІР₀₅, т/га – по фактору А</i>					<i>0,08</i>
<i>НІР₀₅, т/га – по фактору В</i>					<i>0,10</i>
<i>НІР₀₅, т/га – по взаємодії АВ</i>					<i>0,13</i>

Внесення мінеральних добрив у розрахункові дозі сприяло підвищенню урожайності зерна пшениці твердої озимої сорту Гардемарин на 0,66 т/га тобто, 29,5%, сорту Бурштин - на 0,58 т/га або 28,4% що порівно з контролем.

Позакореневе підживлення рослин пшениці твердої озимої мочевиною у період вегетації забезпечило найвищу врожайність зерна. Оскільки, по сорту Гардемарин вона була вищою порівняно з контрольним варіантом на 0,84 т/га або 34,7%, Бурштин – на 0,72 т/га або 33,0%.

Аналізом урожайних даних зерна досліджуваної культури підтверджена перевага сорту Гардемарин. Так, у середньому по фактору удобрення, цей сорт з рівнем урожайності 3,17 т/га перевищив сорт Бурштин (2,72 т/га) на 0,45 т/га або на 14,2%.

Основне несення аміачної селітри згідно схеми досліді збільшило врожай зерна порівняно з контролем на 0,79 - 0,82 т/га залежно від сорту. Позакореневе підживлення рослин в період вегетації мочевиною сприяло збільшенню врожаю

на 0,9 - 1,07 т/га в порівнянні з контролем.

Сорт Гардемарин переважав сорт Бурштин за врожайними показниками на 0,29 т/га або на 7,8%. При цьому, найвищу врожайність забезпечувало поєднання основного удобрення і вегетаційних підживлень: по сорту Гардемарин - 4,39 т/га. Така ж тенденція спостерігалася і по сорту Бурштин.

Таким чином, найвищий врожай було отримано у варіанті вирощування сорту Гардемарин, з основним внесенням розрахункової дози добрив та підживленням мочевиною (N_{30}), який становив 3,47 т/га.

Однією з основних умов одержання високих урожаїв і високоякісного зерна пшениці твердої озимої є забезпечення рослин елементами мінерального живлення впродовж всієї вегетації. Застосування добрив підвищує її врожайність на 1,0-1,7 т/га та значно покращує якість зерна. Кожен кілограм діючої речовини NPK забезпечує приріст зерна пшениці 4-7 ц. Проте добрива коштують дорого і затрати на них вимагають чіткого обґрунтування їх застосування як з агрономічної, так і з економічної точки зору [22].

Згідно проведеного біохімічного аналізу зерна пшениці твердої озимої встановлено, що вміст клейковини істотно коливався залежно від досліджуваних факторів (табл. 4.5.2).

Порівняльна характеристика вмісту клейковини по досліджуваних сортах дала можливість встановити різницю впливу удобрення на цей показник. Так, у варіанті без добрив сорт Гардемарин переважав за вмістом клейковини Бурштин на 0,1%. При застосуванні розрахункової дози азотних добрив та підживлення мочевиною, навпаки, сорт Бурштин показав кращі результати і перевищив Гардемарин на 6,4%, відповідно.

Таблиця 4.5.2

Показники якості зерна пшениці твердої озимої залежно від сортового складу та удобрення (середнє за 2022-2023 с.-г. р.)

<i>Варіанти</i>		<i>Показники</i>		
<i>сорт</i>	<i>добрива</i>	<i>Вміст клейковини, %</i>	<i>Скловидність, %</i>	<i>Натура, г/л</i>
Гардемарин	Без добрив	26,3	96,0	725
	Розрахункова доза	22,3	96,4	700
	Розрахункова доза +N ₃₀	35,4	98,0	732
Бурштин	Без добрив	24,4	94,5	747
	Розрахункова доза	24,0	95,6	730
	Розрахункова доза +N ₃₀	41,8	98,5	738

Найменший вміст клейковини по обидвох сортах пшениці твердої озимої був у варіанті з розрахунковою дозою азотних добрив, що пояснюється наростанням вегетативної маси рослин у початковій фазі росту й розвитку та дефіцитом азоту.

Стосовно показників скловидності зерна, то також як і попередній показник, вони виявились дуже високими. Найменші значення скловидності (94,5%) були на сорті Бурштин без внесення мінеральних добрив і підживлення. Слід зауважити, що найвищим (98,5%) цей показник також виявився на цьому ж сорті на варіанті застосування розрахункової дози азотних добрив і підживлення рослин.

У сорту Гардемарин максимальна скловидність на рівні 98,0% відмічена на ділянках з основним внесенням добрив та підживленням.

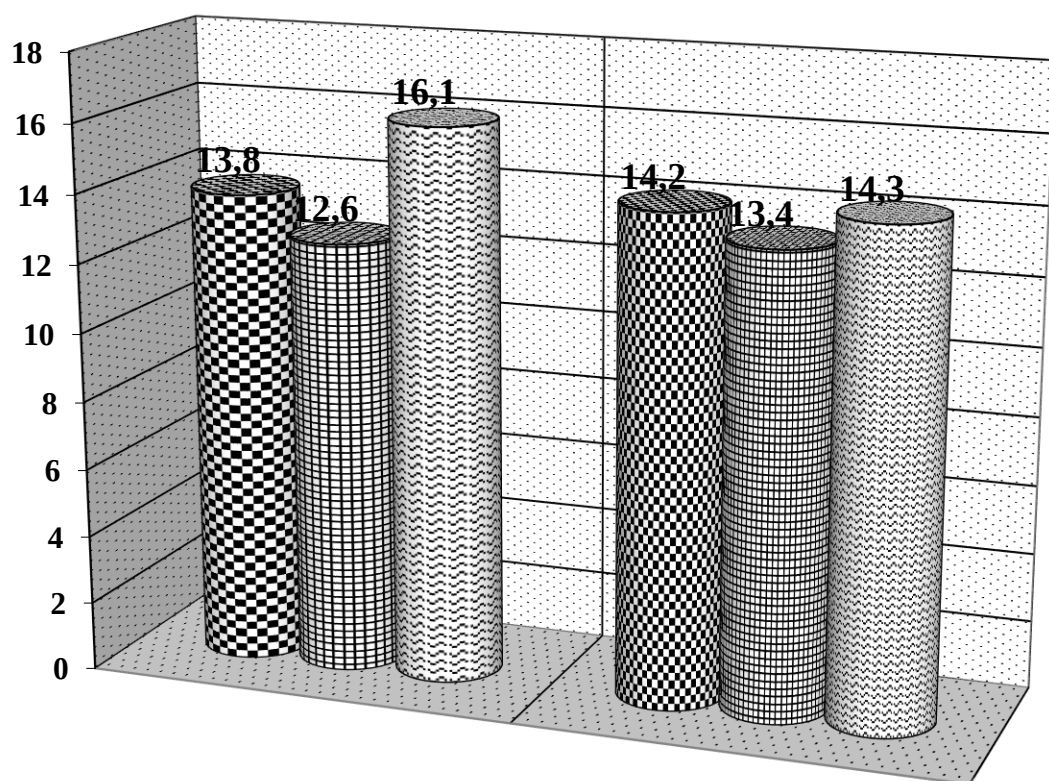
Відносно варіантів удобрення та підживлення рослин, то простежуються чіткі залежності зростання скловидності в напрямку варіантів "без добрив-основне удобрення-підживлення". Особливо чітко ці тенденції виявлені на сорті Бурштин – скловидність на неудобреному варіанті була на рівні 94,5%, а на удобрених варіантах підвищувалась на 1,1 - 4,0%.

Показник натури зерна досліджуваних сортів пшениці твердої озимої виявив істотні відмінності динаміки цього показника практично в усіх сполученнях варіантів. Найвищий показник натури зерна на рівні 747 г/л був на

неудобреній ділянці сорту Бурштин. В середньому по факторах удобрення, сорт Бурштин перевищував за цим показником сорт Гардемарин на 2,6%.

Найменше значення натури зерна (700 г/л) встановлено на варіанті з основним внесенням розрахункової дози азотних добрив по сорту Гардемарин.

Результати лабораторного аналізу щодо показників вмісту білка в зерні дозволили виявити перевагу сорту Гардемарин над сортом Бурштин. Максимальний вміст білка (16,1%) був у варіанті з сортом Гардемарин на ділянках з розрахунковою дозою добрив сумісно з підживленням (рис. 4.6).



■ Контроль ■ Розрахункова доза ■ Розрахункова доза+N30

Рисунок 4.6 - Вміст білка в зерні пшениці твердої озимої залежно від сортового складу та удобрення, % (середнє за 2022-2023 с.-г. р.)

На сорті Бурштин показники вмісту білка були більш стабільними і коливались в межах від 13,4 - 14,3% залежно від варіанту удобрення. Проте й на цьому сорті відмічена стала тенденція щодо підвищення вмісту білка в зерні у варіанті з сумісним внесенням розрахункової дози добрив та підживленням. Залежно від складу розрізняють кілька видів пшениці: тверда. В цьому сорті

переважають білкові сполуки. З зерна виготовляють борошно найвищої якості. Популярний різновид твердої пшениці – дурум. Відрізняється підвищеним рівнем клейковини; м'яка. Зерна багаті на крохмаль. Їх активно використовують для виготовлення кулінарних виробів. Смак готової продукції залежить від особливостей рецепту, твердість зерна у такому разі не має вирішального впливу. Тоді як на харчову цінність безпосередньо впливає кількість вуглеводів. Продукти, виготовлені з твердих сортів, вважаються здоровою їжею, яка покращує метаболізм. Випічка включає легкозасвоювані вуглеводи, практично позбавлені поживної цінності. До того ж вони сприяють набору ваги. Тому зловживати солодощами не варто.

РОЗДІЛ 5.

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Збільшення кількості та якості продукції рослинництва – головне завдання сільськогосподарського комплексу. Виробництво зерна – головне завдання сільськогосподарської діяльності. У вирішенні цього завдання основне місце належить пшениці озимій, адже це головна стратегічна культура України.

Перспективним напрямом, що дуже динамічно розвивається в останнє десятиріччя та забезпечує отримання екологічно безпечної продукції, є впровадження біологічних технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема і пшениці озимої. Науковцями розроблено широкий спектр біологічних препаратів на основі корисних мікроорганізмів з різними механізмами дії.

Сучасні біологічні препарати забезпечують не лише отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур, а також покращення якості вирощеної продукції та підвищення родючості ґрунту. Застосування їх у технологіях вирощування сільськогосподарських культур забезпечує зниження норм мінеральних добрив, зростання продуктивності рослин, поліпшення якості продукції.

В період економічної та екологічної кризи в державі використання біодобрив та біопрепаратів задля інтенсифікації сільського господарства має не лише екологічний, але й у більшості випадків економічний пріоритет. При цьому чим складніші ґрунтово-кліматичні та погодні умови, тим важливіша роль процесу біологізації в технологіях вирощування сільськогосподарських культур [3].

Диспаритет цін на добрива, енергоресурси та сільськогосподарську продукцію спонукають сільгосптоваровиробників до перегляду технологій вирощування з точки зору заощадження енергоресурсів, а також попередження втрати продуктивності та погіршення якості продукції. Резервом у цьому напрямку може бути використання біологічних добрив.

В таблиці 5.1 наведено вихідні дані для розрахунку економічної ефективності впливу фону мінерального живлення на урожайність сортів пшениці твердої озимої.

Розрахунок додаткових витрат, пов'язаних з використанням добрив на 1 га показано в таблиці 5.2.

Результати розрахунків економічної ефективності впливу фону живлення на урожайність та якість зерна сортів пшениці твердої озимої представлені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.1

**Вихідні дані для визначення економічної ефективності
вирощування пшениці твердої озимої залежно від сорту та фону мінерального живлення
(середнє 2022-2023 с.-г. р.)**

Показники	Сорт					
	Гардемарин			Буриштин		
	Фон мінерального живлення					
	Без добрив	Розрахунков а доза	Розрахункова доза +N ₃₀	Без добрив	Розрахункова доза	Розрахункова доза +N ₃₀
Виробничі витрати на 1 га, грн	4164,0	4584,0	4645,0	4164,0	4575,0	4623,0
з них: - загальні витрати без витрат, пов'язаних з використанням добрив	4164,0	4164,0	4164,0	4164,0	4164,0	4164,0
- додаткові витрати, пов'язані з використанням добрив	-	420,0	481,0	-	411,0	459
Урожайність, ц/га - основної продукції	22,8	32,1	34,7	20,5	29,1	30,9
Ціна реалізації 1 ц основної продукції, грн	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0
Вартість валової продукції з 1 га, грн	5700,0	8025,0	8675,0	5125,0	7275,0	7725,0
Чистий дохід з 1 га, грн	1536,0	3441,0	4030,0	961,0	2700,0	3102,0

Таблиця 5.2

Розрахунок додаткових витрат, пов'язаних
з використанням добрив на 1 га

Види витрат	Сорт			
	Гардемарин		Буриштин	
	Фон мінерального живлення			
	Розрахункова доза	Розрахункова доза +N ₃₀	Розрахункова доза	Розрахункова доза +N ₃₀
Вартість добрив, грн/га	29	42	29	42
Витрати на доставку та внесення добрив, грн/га	172	197	172	197
Всього витрат на добрива, грн/га	201	239	201	239
Витрати на збирання, доробку та реалізацію додаткової продукції, грн/га	219	242	210	220
Всього витрат, пов'язаних з використанням добрив, грн	420	481	411	459

Таблиця 5.3

**Економічна ефективність вирощування пшениці твердої озимої
залежно від сорту та фону мінерального живлення (середнє за 2022-2023 с.-г. р.)**

Показники	Сорт					
	Гардемарин			Буриштин		
	Фон мінерального живлення					
	Без добрив	Розрахункова доза	Розрахункова доза +N ₃₀	Без добрив	Розрахункова доза	Розрахункова доза +N ₃₀
Прибавка врожаю, ц/га	-	9,3	11,9	-	8,6	10,4
Приріст вартості валової продукції з 1 га, грн.	-	2325,0	2975,0	-	2150,0	2600,0
Собівартість 1 ц, грн.	182,6	142,8	133,9	203,1	157,2	149,6
Зменшення собівартості, %	-	21,8	26,7	-	22,6	26,3
Приріст чистого доходу з 1 га,грн.	-	1905,0	2494,0	-	1739,0	2141,0
Рівень рентабельності, %	36,9	75,1	86,8	23,1	59,0	67,1
Отримано додатково на 1 грн. витрат, пов'язаних з використанням добрив (сукупність витрат), грн.						
- валової продукції	-	5,5	6,1	-	5,2	5,7
- чистого доходу	-	4,5	5,2	-	4,2	4,7
Рівень рентабельності використання добрив, %	-	453,6	518,5	-	423,1	466,4

Не дивлячись на те, що при застосуванні розрахункової дози мінеральних добрив отримали дещо вищу врожайність зерна обох сортів пшениці твердої озимої, більшу вартість валової продукції порівняно із контрольним варіантом, через значні затрати на їх застосування чистий дохід суттєво не збільшується в порівнянні з контрольним варіантом - в середньому на 1739,0-1905,0грн./га залежно від сорту, собівартість зерна зменшилась на 21,8-22,6 грн/ц, а рівень рентабельності підвищився на 35,9-38,2 залежно від сорту.

Найвища економічна ефективність при вирощуванні пшениці твердої озимої сприяла внесенню розрахункової дози мінеральних добрив та підживлення посівів мочевиною. Оскільки, приріст ВВП з 1 га склав 2975,0 грн при вирощуванні з сорту Гардемарин та 2600,0 грн, то у сорту Бурштин, приріст чистого доходу відповідно становив 2494,0 та 2141,0 грн. А також собівартість вирощеної продукції становила 133,9 - 149,6 грн/ц.

Найефективніший рівень рентабельності був саме на даному варіанті удобрення - 86,8% при вирощуванні сорту Гардемарин.

Вирощування сорту Бурштин забезпечувало дещо менші економічні показники. Так, як чистий дохід у варіанті без внесення мінеральних добрив порівняно з сортом Гардемарин зменшився на 575,0 грн/га, а собівартість 1 ц зерна підвищилась на 10,0%, а рівень рентабельності знизився на 13,8% в середньому по роках досліджень.

Як бачимо, ефективність застосування мінеральних добрив в досліді є неоднаковою, застосування розрахункової дози з поєднанням підживлення виявилось більш вигідним з економічної точки зору на обох сортах.

Як змінились зарплати агрономів за рік? А бонуси всім виплатили?

Тривалі виклики та складні умови для українського агро несуть зміни на рівні кадрової політики, адже компаніям потрібно втримати ефективні команди, підлаштувати існуючі робочі процеси під нові реалії і залучати співробітників у процеси нові. Дмитро Лебедєв, керівник напрямку Agrohub HR360 Benchmarking, ділиться інсайтами з нового дослідження агрономічної, земельної та інженерної служб, проведеного серед 6 агрохолдингів загальною площею

близько 1,5 млн га.

Зростання доходу, повернення бонусів. Наше дослідження охопило посади всіх рівнів в агрономічній, інженерній та земельній службах та визначило детальні дані по їхнім доходам в залежності від навантаження (рівень земельного банку, кількість техніки чи договорів оренди землі тощо).

Майже всі учасники опитування збільшили оклади своїм працівникам від 15 до 30%, що відповідає офіційному рівню інфляції у 2022 – 26,6%. Нижче – приклади усереднених цифр. Станом на липень 2023 медіана заробітної плати головного агронома складає близько 90 тис. грн на місяць, провідного – 50 тис грн і рядового агронома – близько 30 тис. грн, в той час як у жовтні 2022 ці цифри складали 61,5 тис. грн, 35,7 тис. грн та 22,4 тис. грн відповідно.

Таке суттєве зростання обумовлено тенденціями, про які я говорив вище, щодо укрупнення земельних масивів та, відповідно, збільшення кількості га, за які відповідає агроном, а також розширення його функціоналу.

Загалом фіксований дохід в тій чи іншій мірі виріс за всіма посадами агрономічної, інженерної та земельної служб.

Також компанії повернулись до політики бонусування, від якої у 2022 відмовлялись у зв'язку з невизначеністю та великою волатильністю витрат. Станом на кінець липня деякі учасники опитування вже навіть виплатили 100% бонусів, але більшість чекає для цього фіналізації продажів. Саме на період виплати бонусів вплинула війна, бізнес більше спирається на вже отримані ресурси, ніж на планові. Розмір бонусу, який рахується тою чи іншою кількістю окладів, виріс відповідно до зростання заробітної плати.

Агрономічна служба: make it stronger

Тренд на укрупнення земельних масивів, що стартував у 2021-2022 роках, продовжується й у 2023. І це призводить до збільшення навантаження агрономічної служби, зокрема вона бере на себе більше функцій з організації виробництва.

Тобто агроринок прийшов до того, що для ефективнішого ведення бізнесу потрібно більше кадрів, що поєднують управлінські якості та глибокі знання



польових процесів. Такий підхід буде провокувати зростання сильних спеціалістів та відповідно підсилить бізнес.

Інший гарний сигнал для ринку це досить високий відсоток молодих

людей в агрономічній службі. Таким чином будується певний кадровий резерв, який буде зростати та рухатись у вищу категорію менеджменту. Зокрема 60% головних агрономів та 65% провідних — це співробітники віком від 25 до 45 років. І 27% рядових агрономів це спеціалісти молодше 25 років, а у 2022 їхня кількість була на рівні 22%.

Жінок в агрономічній службі поки не побільшало: як і в минулому році, загалом серед провідних та рядових агрономів їх лише 3%. Поки що ринок не готовий до більш суттєвих гендерних змін.

Аналітика та точне землеробство стають нормою. На ринку посилюється тренд на агрономічну аналітику та точне землеробство. Якщо до повномасштабної війни в ці напрями вкладали інвестиції тільки лідери ринку, то на сьогодні необхідність таких інструментів розуміє більш широке коло гравців.

Вочевидь, криза провокує активніший пошук інструментів для підвищення ефективності. Компанії відкривають власні Research&Development центри: якщо минулого року вони були у кожного третього нашого учасника, то зараз їхня кількість збільшилась в два рази. Створюють департаменти точного землеробства або розширюють вже існуючі. І, відповідно, наймають нових працівників, зокрема інженерів точного землеробства.

Безумовно, цей тренд впливає і на агрономічну службу: класичної технологічної карти вже не достатньо, є потреба у більш глибокій аналітиці всіх процесів у полі та їхнього контролю. Як приклад, в рамках дослідження ми зафіксували появу такої нової посади як агроном з моніторингу.

Отже, загалом ми побачили низку гарних сигналів на кадровому ринку, що свідчать про певну стабілізацію бізнесу, його фокус на підвищенні ефективності та формуванні сильних команд тощо. А це значно підвищує шанси того, що результати найближчих сезонів будуть гарними навіть попри численні виклики.

РОЗДІЛ 6.

АНАЛІЗ УМОВ І ЗАХОДІВ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ

Головним у збільшенні врожайності і поліпшенні якості зерна є максимальне використання біоенергетичного потенціалу ґрунту, агроекологічних умов і генетичних властивостей сортів. Найефективніша продуктивність і найвища якість зерна досягаються за оптимального співвідношення цих факторів на всіх етапах росту і розвитку рослин.

Враховуючи фактори, які позитивно або негативно впливають на врожайність, можна значною мірою зменшити негативну дію метеорологічних умов і цілеспрямовано використовувати елементи технології вирощування, які може контролювати людина. На кожному етапі свого розвитку рослини потребують відповідних співвідношень умов середовища, і чим ближчі усі співвідношення до оптимальних параметрів, тим вірогідніші передумови великої продуктивності й хорошої якості зерна [1].

Серед природних факторів важливе місце належить температурному і світловому режимам. Вони, перш за все, визначають тривалість вегетаційного періоду, продуктивність і якість зерна. Скорочення періоду інтенсивного росту рослин сприяє більш ранньому формуванню репродуктивних органів і, як правило, зменшенню врожайності. В свою чергу, скорочення вегетаційного періоду, викликане умовами погоди, зменшує накопичення сухої речовини. Повне накопичення сухої речовини відбувається по-різному, залежно від умов: при високій температурі і низькій відносній вологості повітря воно може закінчитись уже на початку воскової стиглості, за вологої погоди в кінці наливу зерна приріст сухої речовини спостерігається практично до повної стиглості, тобто до тих пір, доки зерно зберігає зв'язок з материнською рослиною [2].

Сприятливими умовами для переміщення пластичних речовин з вегетативних органів в зерно можна вважати теплу погоду (16...22 °C),

найбільший приріст зерна спостерігається при денній температурі 22...24 °C і тривалості сонячного сяяння 10...12 годин за добу [3].

Несприятливі умови під час наливання зерна викликають різні його пошкодження, характер яких залежить як від умов середовища, так і фази стиглості зерна. Основною причиною череззерниці або відсутності зерна в колоску є нестача води в ґрунті і висока температура в період формування генеративних органів або безпосередньо в період цвітіння пшениці.

Причиною череззерниці може бути також надмірна вологість повітря під час цвітіння. Разом з тим ці явища можуть виникати також за пошкодження зав'язі високими температурами уже після запліднення [3]. Зовнішні умови впливають на темпи приросту сухої речовини і тривалість його. Погодні умови, зокрема опади перед колосінням і під час нього, можуть збільшити кількість сухої речовини і подовжити період її інтенсивного приросту до воскової стиглості зерна.

Нестача води в ґрунті і взагалі посуха може прискорити, а надмірна посуха загальмувати накопичення сухої речовини і зменшити або відповідно подовжити період її приросту. Слабке в'янення рослин пшениці, що вирощується в подальшому за оптимальних умов зволоження, майже не відбивається на динаміці накопичення сухої речовини. Великий водний дефіцит різко зменшує, а потім і повністю припиняє приріст сухої речовини [4].

Як правило, високі температури повітря супроводжуються зменшенням його відносної вологості. Згубним якраз є поєднання цих двох факторів. Високі температури за оптимального забезпечення рослин водою, як правило, не мають суттєвого впливу на врожайність. За низької відносної вологості повітря (10...20%) і високої температури проти сонця (40...42°C) можуть проявитися негативні явища: передчасне досягання зерна, незакінчене накопичення запасних речовин, щуплість, зменшення маси 1000 зерен [4]. Після сходів і кушіння до колосіння пшениця тверда яра систематично вимагає кращого водозабезпечення в зв'язку з інтенсивним ростом листкової поверхні. Рослини

найчутливіші до нестачі води під час вегетативного розвитку – перед колосінням [5].

Ефективність використання води на формування врожайності характеризується коефіцієнтом водоспоживання, який визначається в тонах води, витраченої рослинами на 1 т вирощеного зерна. Він суттєво змінюється, особливо збільшується в занадто посушливі роки за значного зменшення врожайності. Встановлено, що характер утворення і накопичення різних речовин в рослинах залежить від погодних умов, складу ґрунту, біологічних особливостей сорту і агротехніки. При цьому вважається чітко встановленим, що в умовах помірного клімату в зерні утворюється більше вуглеводів, тоді як в районах континентального клімату – більше білка [6].

Біохімічний склад рослин є кінцевим результатом складної взаємодії в системі «організм – зовнішнє середовище». Процеси накопичення і перетворення органічних речовин в рослинах проходять за певних співвідношень зовнішніх факторів – світла, тепла, води. Повна відсутність або обмежена кількість одного з цих факторів життя рослин може призвести до різкого зміщення або гальмування цих фізіолого-біохімічних процесів в організмі, навіть до повного припинення росту і розвитку рослин [7].

На життєдіяльність рослин ґрунт також має всесторонній вплив, який визначається запасами в ньому елементів живлення і вмістом гумусу, станом фізичних і біологічних властивостей. Вплив інших факторів зовнішнього середовища, таких як добрива, сорти, агротехнічні заходи, засоби захисту рослин, також тісно пов'язаний з властивостями ґрунту. Особливо сорти пшениці твердої характеризуються підвищеною реакцією на родючість ґрунтів, запаси води в ґрунті тощо.

Кращими ґрунтами для них є чорноземні і темнокаштанові [7]. Потреба пшениці в елементах живлення значно змінюється протягом вегетації. Валова потреба посіву на початку вегетації в елементах живлення на одиницю біомаси максимальна і поступово зменшується в наступні фази розвитку. У зв'язку з цим концентрація доступних форм елементів живлення в ґрунті повинна бути

високою з самого початку вегетації, особливо це стосується фосфору, до якого пшениця яра в перші дні вегетації чутливіша, ніж до інших елементів. Одночасно з цим рослини пшениці ярої в молодому віці найчутливіші до надто високих концентрацій солей в ґрунтовому розчині. В першу чергу це стосується легко розчинних солей азоту [2].

Внесення азоту для поліпшення в родючості ґрунтів і живлення рослин визначається тим, що переважна частина ґрунтового азоту (70...90 %) входить до складу гумусу, а доступні рослинам солі азотної кислоти і амонію добре розчинні і легко вимиваються з ґрунту або переходять в газоподібні форми і звітрюються. Кількість мінеральних солей азоту в ґрунті, що засвоюється рослинами, знаходиться на рівні 1...3 % його загальних запасів [5].

Виходячи з цього, пшеницю тверду яру доцільно розміщувати на родючих ґрунтах, добре забезпечених поживними елементами. Кращі з них в умовах Лісостепу – це чорноземи типові мало - та середньогумусні, а також темно - сірі лісові ґрунти [7].

Отже, кліматичні фактори і погодні умови, які суттєво впливають на врожайність та якість зерна, дуже динамічні і знаходяться в складному сполученні. Дуже часто складно визначити, де починається вплив одного і закінчується дія іншого фактора. Проте в однакових ґрунтово-кліматичних умовах цілеспрямованим застосуванням агротехнічних заходів можна суттєво змінювати врожайність і якість зерна.

РОЗДІЛ 7.

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

7.1. Екологічний аналіз стану довкілля

Однією із важливих екологічних проблем сьогодення є забруднення довкілля продуктами діяльності підприємств паливно-енергетичного комплексу, зокрема дизельним паливом [1, 2]. Нафтопродукти містять низку хімічних речовин, присутніх в різних комбінаціях і здатних проникати у атмосферне повітря, ґрунтовий покрив, поверхневі і підземні води, погіршуючи санітарно-гігієнічний стан довкілля та негативно впливаючи на стан екосистем в цілому [3]. Зростання техногенного впливу на довкілля зумовлює необхідність проведення комплексу досліджень та заходів, спрямованих на забезпечення належного функціонування природних систем.

Щоб відновити родючість забруднених нафтопродуктами земель, знадобляться десятки років, тому для їх відновлення використовують механічні, фізико-хімічні, біологічні (фіторе mediaція) та агрохімічні підходи [4]. Найбільш дієвими, екологічно безпечними та ефективними з економічної точки зору методи відновлення забруднених земель є біологічні: передбачають внесення у ґрунт біопрепаратів на основі аборигенних мікроорганізмів, використанні природних матеріалів для зв'язування вуглеводнів нафти та подальшої їх утилізації та застосуванні рослин (їх здатності поглинати та накопичувати забруднення у своїх частинах, активізувати діяльність ґрунтових мікроорганізмів у боротьбі із забрудненнями, забезпечуючи їх необхідними поживними елементами) [5–8].

Відповідно до цього нами досліджено вплив біологічних агентів: мікроорганізмів-деструкторів вуглеводнів, гуматів, біогенних поверхневоактивних речовин та рослин на процес ремедіації ґрунту, забрудненого дизельним паливом у модельному експерименті.

У роботі було використано: гумати (водний розчин гумінових кислот – 0,1 %), мікробний препарат на основі автохтонних мікроорганізмів-деструкторів

вуглеводнів – МД (на 1 кг ґрунту 50 мл суспензії – 5×10^6 КУО/см³), біогенні поверхнево-активні речовини (біоПАР), зокрема рамноліпідний біокомплекс (РБК – продукт мікробного синтезу штаму *Pseudomonas* sp. PS-17, 0,01 г/л) [9] та рослини-ремедіанти (райграс багаторічний та сорго – суданська трава). Початковий вміст дизельного палива (ДП) у ґрунті становив 5%. В окремі варіанти дослідження було попередньо внесено мікробний препарат у забруднений дизельним паливом ґрунт, а через 14 діб висаджували насіння рослин, яке попередньо 201 замочували (на 3 год.) у розчинах гуматів та біоПАР.

Ефективність дії біологічних агентів досліджували за залишковим вмістом дизельного палива у ґрунті за гравіметричним методом [10].

Встановлено зниження вмісту дизельного палива у ґрунті за дії біологічних агентів після очистки. Кращі показники для райграсу були у варіантах з РБК (за обробки насіння) + МД (обр. ґрунту) вміст дизельного палива знижувався на 27% та РБК (обр. насіння) + гумати (обр. ґрунту) + МД (обр. ґрунту) – на 39% щодо контролю; для сорго кращими варіантами виявлено: гумати (обр. насіння і обр. ґрунту) – у 32%, та РБК (обр. насіння) + гумати (обр. ґрунту) + МД (обр. ґрунту) – 47%, відповідно.

Одержані результати показали, що комплексне використання мікробного препарату на основі мікроорганізмів-деструкторів вуглеводнів, гуматів та біоПАР покращують продуктивність та адаптаційну здатність рослин до умов росту на ґрунтах, забруднених дизельним паливом. Це свідчить про перспективність таких біологічних підходів для очищення/відновлення довкілля від нафти та нафтопродуктів

7.2 Фіторемердіація, її значення, переваги та недоліки використання.

Нафтовидобувна і нафтопереробні галузі промисловості загострюють проблеми, пов'язані із забрудненням навколишнього середовища. Забруднення ґрунтів нафтою спричиняє як деградацію земель, так і небезпеку проникнення поллютантів у харчові ланцюги, однією з ланок яких є людина. Це зумовлює гостру необхідність пошуку ефективних та екологічно безпечних методів очищення довкілля від забруднень нафтою [1].

Фіторемедіація – комплекс методів очищення вод, ґрунтів і атмосферного повітря з використанням зелених рослин. Сучасні фіторемедіаційні технології можуть ґрунтуватися на різних методологічних підходах – це фітоекстракція (поглинання забруднювачів кореневою системою рослин разом з живильними речовинами й транслокація їх у надземні органи), ризо фільтрування (здатність рослин створювати навколо кореневої системи мікросередовище, що сприяє концентрації й проникненню речовин у рослини), фіто деградація («внутрішнє» руйнування вуглеводнів рослиною), фітоволоталізація й ін.

Перш ніж використати ту або іншу технологію, варто провести ретельний аналіз місця, що підлягає відновленню, установити тип токсичного з'єднання, його концентрацію, глибину проникнення в ґрунт, тип ґрунту, наявність ґрунтових вод, кількість опадів у період вегетації й т.д.

Таким чином, з вищесказаного треба визначити, що рослини є не тільки джерелом кисню, їжі й тепла для людини, кормом для худоби й птахів, матеріалом для будівництва й т.д., але як фіторемедіанти беруть активну участь у підтримці 40 екологічного балансу на нашій планеті шляхом засвоєння й метаболічної деградації антропогенних отрут.

Експеримент проведення фіторемедіації (етапи, результати дослідження та їх обговорення). Технологія фіторемедіації ґрунту, забрудненого нафтою, досить проста в застосуванні. Вона складається з декількох етапів: 1. Оцінка характеру забруднення ділянки (хімічний склад розливу, ступінь проникнення нафти в ґрунт, картирування). 2. Розробка оптимальної схеми фіторемедіації (підбор видового складу рослин, які оптимальним чином підходять для усунення даного типу забруднення й відповідають даним ґрунтово-кліматичним умовам, визначення схеми посадки, вибір необхідних агротехнічних заходів, у т.ч. оптимізація харчування й хімічний захист рослин). 3. Вирощування рослин (проведення комплексу агротехнічних заходів, у т.ч. підготовка насінного матеріалу, підготовка ґрунту, внесення мінеральних добрив, використання засобів захисту).

4. Моніторинг ділянки (визначення концентрації й поширення хімічних

компонентів нафти, відстеження шляхів біодеградації нафти, проведення інформаційного аналізу й прогнозування).

Вже зараз вдалося виявити рослини-гіперакумулянти важких металів. Це та ж сарепська гірчиця (*Brassica juncea* Czern), люцерна (*Medicago* sp.), соняшник (*Helianthus* sp.), сорго (*Sorghum* sp.), деякі злакові й деревні рослини. Необхідно відзначити, що фітоекстракційні технології тільки починають розвиватися. Ні сумніву в тім, що вони будуть визнані ефективними, і їх чекає масштабне практичне застосування. Але для цього необхідні активні пошуки рослин гіперакумулянтів важких металів і органічних токсикантів, виявлення генів, відповідальних за фітоекстракційні характеристики рослин, установлення послідовності біохімічних перетворень речовин і, нарешті, виявлення технологічних особливостей усього процесу фітоекстракції.

Наша робота присвячена проблемі фіторемедіації ґрунтів придорожніх територій, забруднених нафтовими вуглеводнями і важкими металами. Велика увага приділялася відбору рослин, здатних трансформувати токсичну частину забруднень, переводячи їх в менш активну форму.

Доведено, що для фіторемедіації ґрунтів, забруднених важкими металами можуть використовуватися люцерна (*Medicago* sp.), чорнобривці прямостоячі (*Tagetes erecta* L.), конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.), гірчиця (*Brassicas* sp.), соняшник (*Helianthus* sp.), ріпак (*Brassica napus* L.).

Проте, здатність насіння проростати у сильно забрудненому ґрунті є важливою властивістю, оскільки може слугувати для заселення рослинами нафто забруднених територій насіннєвим способом. Оскільки ріст рослини є одним із найважливіших показників, які характеризують їхню реакцію на стрес, ми досліджували залежність ростових параметрів від кількості бензину в ґрунті. У рослин, які росли за дії 50 г/кг, висота надземної частини, порівняно з контрольними рослинами зменшувалась несуттєво. Зі збільшенням концентрації нафти до 100 г/кг спостерігалось гальмування росту рослин.

Пригнічення ростових процесів відбувалося за рахунок ускладнення кореневого живлення рослин унаслідок погіршення фізико-хімічних

властивостей ґрунту. Так, біотехнологія очищення ґрунтів має багато переваг, якщо існує нерозривність взаємозв'язку ґрунту й рослини. Бобові мають певні переваги у відновленні нафто забруднених ґрунтів, оскільки мають здатність фіксувати атмосферний азот.

Бульбочкові бактерії постачають рослини азотними сполуками, а як джерело енергії використовують сполуки вуглецю, які синтезуються рослинами. Тому доцільно дослідити участь цього виду рослин у відновленні нафто забруднених ґрунтів. Отже, первинним критерієм токсичності ґрунту є показники летальності й виживання організмів, оцінка динаміки проростання насіння та кількість пророслого насіння. За участю рослин бобів садових зростає чисельність фізіологічних груп ґрунтових мікроорганізмів, завдяки чому здійснюються взаємовигідні біотичні зв'язки між мікрофлорою та рослинами.

Такі умови пришвидшують процес біодеградації нафти у ґрунті, що призводить до зменшення його токсичності.

ВИСНОВКИ

Результати досліджень, проведених протягом 2022-2023 с.-г. р. і узагальнених у кваліфікаційній роботі, встановлено, що процеси нагромадження сирової надземної маси рослинами пшениці озимої впродовж весняно – літнього періоду вегетації залежали від низки факторів, зокрема від погодних умов року, біологічних особливостей сорту та варіантів досліду. Найбільш інтенсивно рослини накопичували її в період від фази виходу у трубку до колосіння.

Нашими дослідженнями встановлено, що у варіантах з основним внесенням добрив та позакореневим підживленням мочевиною, в середньому за роки досліджень, висота рослин перевищувала варіанти, у яких не застосовували добрива та лише з розрахунковою дозою. Своїх максимальних значень лінійний ріст рослин досягає в фазі молочної стиглості зерна. Згідно отриманих даних було встановлено, що максимальна середня висота рослин пшениці твердої озимої сорту Гардемарин спостерігалася у варіанті з розрахунковою дозою добрив з позакореневим підживленням мочевиною і сягала 83,7 см.

Найбільший вихід сирової маси рослин сорту Гардемарин з одного гектару досяг у фазі наливу зерна і складав при удобренні 49,9-50,1 т/га, сорту Бурштин - 47,4-50,0 т/га залежно від варіанту.

Середньодобовий приріст площі листкової поверхні досягав свого максимуму у міжфазний період відновлення вегетації-вихід рослин у трубку і коливався в межах 0,49-0,87 тис. м²/добу на сорті Гардемарин, 0,51-0,88 тис. м²/добу на сорті Бурштин.

Найбільший показник ЧПФ у варіанті з розрахунковою дозою добрив та підживленням в період вегетації на обох сортах досягав у міжфазний період вихід рослин в трубку – колосіння і сягав таких значень: 5,46 та 5,54 г/м² за добу, відповідно на сортах Гардемарин та Бурштин.

На сорті Гардемарин показник ФП виявився найвищим у варіанті із застосування розрахункової дози добрив та підживленням мочевиною і становив 3,81 млн. м²/га × діб, що перевищив контрольний варіант на 0,48 млн. м²/га × діб

або ж на 12,6%. Така ж тенденція спостерігалася і на сорті Бурштин.

Найвищий врожай було отримано у варіанті вирощування сорту Гардемарин, з основним внесенням розрахункової дози добрив та підживленням мочевиною (N_{30}), який становив 3,47 т/га.

У варіанті без добрив сорт Гардемарин переважав за вмістом клейковини Дніпряну на 0,1%. При застосуванні розрахункової дози азотних добрив та підживлення мочевиною, навпаки, сорт Бурштин показав кращі результати і перевищив Кассіопею на 6,4%, відповідно.

Найвищий показник натури зерна на рівні 747 г/л був на неудобрений ділянці сорту Бурштин. В середньому по факторах удобрення, сорт Бурштин перевищував за цим показником сорт Гардемарин на 2,6%.

Вмісту білка в зерні дозволили виявити перевагу сорту Гардемарин над сортом Бурштин. Максимальний вміст білка (16,1%) був у варіанті з сортом Гардемарин на ділянках з розрахунковою дозою добрив сумісно з підживленням.

Найбільш ефективнішим показником економіки вирощування пшениці твердої озимої за роки досліджень було внесення розрахункової дози мінеральних добрив та підживлення посівів мочевиною. Оскільки, приріст вартості валової продукції з 1 га склав 2975,0 грн при вирощуванні сорту Гардемарин та 2600,0 грн - сорту Бурштин, приріст ЧД відповідно становив 2494,0 та 2141,0 грн. Рівень рентабельності на даному варіанті удобрення склав 86,8% при вирощуванні сорту Гардемарин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Pozniak V.V. The effectiveness of the application of the growth regulator chlormequat chloride in winter wheat crops, depending on the level of nutrition. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 2018. No. 2. P. 177–182.
2. Дмитренко В. К. Залежність врожаю зерна озимої пшениці від попередників та метеорологічних факторів. *Вісник с.-г. науки*. 1980. № 3. С. 15–19.
3. Круть В. М. До питання про підвищення урожайності пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 2. С. 16–19.
4. Жемела Г. П., Шакалій С. М. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2012. № 3. С. 20–22.
5. Івушкін І. Ф. Озима пшениця на сході України. Київ : Урожай, 1970 96 с.
6. Животков Л. О., Бірюков С. В., Бабаянець Л. Т. та ін. Озимі зернові культури. Київ : Урожай, 1993. 288 с.
7. Оверченко Б., Сайдак Р. Кращі попередники для озимої пшениці. *Пропозиція*. 2004. № 8–9. С. 48–51.
8. 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.
9. І. І. Ярчук, В. Ю. Божко, В. В. Позняк, К. О. Кравченко Інкрустація ячменю озимого препаратами Антистрес та Марс ELVi. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. №4. С. 55–58.
10. 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.
11. Бабіч Ю. В., Солодушко М. М., Пихтін М. І., Громов М. І. Сорти, попередники та строки сівби як основні фактори оптимізації вирощування озимої пшениці. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2001. № 15–16. С. 25–28.

12. Rozhkov A.O. Experimental affairs of agronomy / O.A. Rozhkov, V.K. Puzik, S.M. Kalenska, L.M. Puzik, S.I. Popov, N.M. Muzafarov, V.Ya. Bukhalo, E.A. Kryshchak // Study guide. - Kharkiv: Maidan, 2016. - Book 1. - 300 p.

13. Rozhkov A.O. Research papers of agronomy book two: Statistical processing of the results of agronomic studies / A.O. Rozhkov, S.M. Kalenska, L.M. Puzik, N.M. Muzafarov, V.Ya. Bukhalo // Educational manual. - Kharkiv, 2016. - Book 2. - 298 p.

14. Horticulture with the basics of crop programming / under the editorship. O.H. Zhatova - K.: Urozhai, 1995. - P. 107-114.

15. Plant breeding with the basics of fodder production: Textbook / S. M. Kalenska, M. Ya. Dmytryshchak, G. I. Demidas and others. - Vinnytsia: "Nilan LTD", 2014. - 650 p.

16. Sytnyk V.P. Ecological aspects of the agro-industrial complex / V.P. Sytnyk // Visn. agrarian science – 2002. – No. 9. – P. 55–57.

17. Semenyaka I. Addition without fertilizers / I. Semenyaka // Farmer. – 2011. – No. 4. - P. 40-42.

18. Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture: monograph / V.O. Ushkarenko, R.A. Vozhehova, S.P. Holoborodko, S.V. Kokovikhin. – Kherson: Ailant, 2013. – 378 p.

19. Stechenko D.M. Methodology of scientific research: [textbook] / D.M. Stechenko, O.S. Chmyr [2nd ed., revised. and additional]. - K.: Znannia, 2007. – 320 p.

20. Tanchyk S.P. Production technologies of crop production [textbook] / S.P. Tanchyk, M.Ya. Dmytryshchak, D.M. Alimov, V.A. Mokrienko, O.M. Myropolskyi, V.M. Havrylyuk - K.: Slovo Publishing House, 2008. - С. 481-484. 21. Ткаліч Ю. І. Засухостійкість і водоспоживання різних за скоростиглістю гібридів соняшнику залежно від біологічних препаратів / Ю. І. Ткаліч, М. П. Ніценко // Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. - 2014. - Вип. 16. - С. 239-246.

22. Веприняк Я. Тверда яра пшениця. Повернення на українські лани / Я. Веприняк // Зерно і хліб. – 2006. – № 4. – С. 44.

23. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2009

- році. Головний редактор В.А. Хаджиматов. – К.: ТОВ «Алефа». – 2009. – 243 с.
24. ДСТУ 3768:2010: Національний стандарт України. Пшениця. Технічні умови / Держспоживстандарт України. – Київ, 2010. – 14 с.
25. Нова середньострокова політика розвитку зернового ринку в Україні [Проект Тасіс «Покращення системи логістики та маркетингу для малих та середніх підприємств у сільському господарстві»] / Програма Європейського Союзу «Тасіс» Україні. – 65 с.
26. Паламарчук А.І. Методи і результати селекції твердої озимої пшениці для умов Степу та Лісостепу України / А.І. Паламарчук // Посібник українського хлібороба. – 2012. – Т. 2. – С. 168-171.
27. Тверда пшениця в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agrotimes.net/tverda-pshenicya-v-ukrayin.html>.
28. Торговельно-економічні відносини між Україною та Італією [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aiu.com.ua/uc/2012/01/12/торговельно-економічні-відносини-мі/>.
29. Riffiod A. Des filières blé dur en hleine évolution / A. Riffiod, M. Berman (ESA/ISARA), J.P. Leygue (ARVALIS) // Perspectives Agricoles. – № 310, Mars. – 2005. – pp. 12-17.
30. Cherchel, V. Yu., Dziubetskyi, B. V., Kondratenko, P. V., Kyrpa, M. Ya., Hyrka, A. D., Dudka, M. I. et al. (2021). Prohrama vyroshchuvannia kukurudzy v Ukraini v umovakh zminy klimatu [Maize program in Ukraine under climate change]. Dnipro: SE IGC NAAS. [in Ukrainian].
31. Babych, A. O., Babych-Poberezhna, A. A. (2014). Zasukha, sukhovii i pylova buria v period hlobalnykh zmin klimatu [Drought, dry and dust storms in the period of global climate change]. Vinnytsia: DILO. [in Ukrainian].
32. Filyev, D. S. (1968). Osobennosti biologii i tekhnologiya mekhanizirovannogo vzdelyvaniya kukuruzy v stepnoy zone Ukrainy [Features of biology and technology for mechanized cultivation of maize in the Steppe zone of Ukraine] (Report abstract of Dr. Agric. Sei. Diss.). Kharkov. Ukraine. [in Russian].
33. Filyev, D. S., Markov, N. P., Sidorenko Ya. P (1976). Productivity of maize of

sowing it with conventional and narrowed rows. Byulleten VNII kukuruzy [Bulletin of the VNII of maize], 3 (43), 3–6

34. Kravets, S. S. (2013). Formuvannia produktyvnosti kukurudzy zalezno vid shyryny mizhriadi i herbitsydiv v pivnichnomu Stepu Ukrainy [Formation of maize productivity depending on the width of interrows and herbicides in northern Steppe] (Extended Abstract of PhD. Agric.Sei. Diss.). Dnipropetrovsk, Ukraine. [in Ukrainian].

35. Antonets O.A., Antonets M.O., Borodai V.D. The effect of mineral fertilizers on spring barley grain yield. Materials of X scientific and practical internet conference "Innovative aspects of modern technologies of growing agricultural crops" dedicated to the 115th anniversary of the birthday of Professor E.S. Gurzhii. Poltava March 31, 2021. P. 7–10.

36. Palamarchuk V.D., Kalenska S.M., Yermakova L.M., Polishchuk I.S., Polishchuk M.I. Systems of modern intensive technologies in crop production. Vinnytsia: FOP Rogalska I.O., 2015. 452 p.

37. Tynko V.V., Polishchuk M.I. Effect of mineral and microfertilizers on the height of spring barley plants in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. Agriculture and forestry. 2022. No. 2 (25). P. 227–235.

38. Hyrka A.D., Tkachuk O.P., Sydorenko Yu.Ya., Bochevar O.V., Iliencko O.V. Reaction of spring barley to mulching, fertilizers and row spacing. Agronomist. 2017. No. 2. P. 92–96.

39. Tkachuk O.P. The effect of foliar fertilization on the duration of interphase periods of spring barley in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. Agriculture and forestry. 2022. No. 3 (26). P. 216–224.

40. Methodology of the State variety testing of agricultural crops (cereal, cereal and leguminous crops) / edited by V.V. Volkodava Kyiv, 2001. 64 p.

41. Moiseichenko V.F., Yeschenko V.O. Basics of scientific research in agronomy. K.: Higher School, 1994. 335 p.

ДОДАТКИ





International Science Group

ISG-KONF.COM

VI

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
"METHODICAL AND PRACTICAL METHODS OF
CREATING INVENTIONS"**

Sofia, Bulgaria

October 24 - 27, 2023

ISBN 979-8-89145-192-6

DOI 10.46299/ISG.2023.2.6

METHODICAL AND PRACTICAL METHODS OF CREATING INVENTIONS

Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference

Sofia, Bulgaria
October 24 – 27, 2023

METHODICAL AND PRACTICAL METHODS OF CREATING INVENTIONS

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES		
1.	Tretiakova S., Kostiv A., Babiichuk O., Terzaman S. DROUGHT RESISTANCE AND WATER CONSUMPTION OF SUNFLOWER HYBRIDS DEPENDS ON BIO PREPARATIONS	10
2.	Карпенко О.В. ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБІОТИКІВ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА АНТИБІОТИКАМ	14
ARCHITECTURE, CONSTRUCTION		
3.	Іванчо Ю.О. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ УМОВ ОРГАНІЗАЦІЇ СУЧАСНОГО ТА КОМФОРТНОГО ПРОСТОРУ ЦЕНТРІВ ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ	18
ART HISTORY		
4.	Yaroshchuk O. CONTEMPORARY PROBLEMS OF STREET ART PERCEPTION IN UKRAINE	21
BIOLOGY		
5.	Kots S., Kots V., Neko D. INFLUENCE OF POSTURE ON POSTURAL STATE	25
6.	Rustamova T.V., Gasimov A.N., Allahverdiyeva N.A. CHANGE OF VEGETATIVE INDICATORS DUE TO EMOTIONAL TENSION OF THE EXAMINATION PROCESS IN SANGUINIC STUDENTS	31
CHEMISTRY		
7.	Klimko Y., Levandovskii S. BICYCLO[5.2.1]DECA-2,6-DIONE. SYNTHESIS AND PROPERTIES	35
8.	Omelchuk A., Kychkyruk O. PECULIARITIES OF ATOMIC ABSORPTION DETERMINATION OF CATIONS OF TOXIC ELEMENTS IN NATURAL WATERS	40

AGRICULTURAL SCIENCES
METHODICAL AND PRACTICAL METHODS OF CREATING INVENTIONS

DROUGHT RESISTANCE AND WATER CONSUMPTION OF SUNFLOWER HYBRIDS DEPENDS ON BIO PREPARATIONS

Tretiakova Svitlana

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Uman National University of Horticulture

Kostiv Andrii

Master's degree
Uman National University of Horticulture

Babiichuk Oleksandr

Master's degree
Uman National University of Horticulture

Terzaman Svitlana

Master's degree
Uman National University of Horticulture

One of the priority tasks of modern agriculture in Ukraine is to increase the production of high-quality products while simultaneously increasing the level of soil fertility and providing crops with available nutrients.

The improvement of technological methods of growing is aimed at their maximum compliance with the biological features of plants and is ensured by scientifically based application of macro- and micro-fertilizers, means of protecting plants from weeds, pests and diseases, growth regulators and a number of other factors.

The activity of the growth processes of plants and their reproductive functions can be enhanced by modern biological preparations of a new generation, the physiological effect of which is manifested in the better absorption of nutrients by plants, more intensive passage of photosynthesis processes, increased yield and improved quality indicators of cultivated products.

The use of biological preparations that would provide a significant increase in yield levels and improve the quality of cultivated products, without causing a negative impact on soil fertility and the environment, is quite relevant and deserves attention

Today, intensive technologies for growing agricultural crops require the introduction of high rates of mineral fertilizers and the widespread use of plant protection products. Both measures contribute to the formation of high and stable harvests and, under scientifically based application norms, to the improvement of quality indicators of the grown products [1].

At the same time, the development of organic agriculture, including biotechnologies, is gaining more and more importance, especially in recent years, the latest achievements of which contribute not only to increasing the productivity of

AGRICULTURAL SCIENCES
METHODICAL AND PRACTICAL METHODS OF CREATING INVENTIONS

cultivated crops, but also to preserving soil fertility. At the current stage of the development of agricultural production, a significant number of biological preparations with a complex general stimulating effect have been created, which are able to activate the processes of seed germination and plant growth, increase their resistance to adverse environmental conditions, pests and diseases, increase yield and improve the quality of products [3-5].

It is known that in the absence of crop rotation, as well as harvesting or burning of straw and the absence of leguminous crops in crops, the composition of soil biota is significantly depleted, dehumidification processes are activated, as a result of which there is a disproportion between the amount of synthesized plant products and the biomass that returns to the soil.

It is especially dangerous to ignore naturally formed biocenosis (ecological systems). We are talking, first, about useful soil microbiological organisms, with the help of which it is possible to solve nitrate and phosphate problems of plant nutrition. Activation of microbial-plant interaction can be a powerful factor for more productive functioning of agrophytocenoses, which is still not used satisfactorily [9].

A number of researchers draw attention to the fact that an important aspect of the action of microbiological drugs and plant growth regulators is increasing their resistance to adverse environmental factors (high and low temperatures, lack of moisture, phytotoxic effect of pesticides, damage by pests and diseases) [7, 6]. Therefore, it was important to check how the use of biological preparations in the Steppe zone increases the drought resistance of sunflowers in years with different agrometeorological conditions.

Results of determination of drought resistance of sunflower depending on bacterial preparations. The higher the electrical conductivity resistance in kilohms, the lower the drought resistance of this option (less water-holding capacity of fabrics). Therefore, hybrids Zorepad and Yason were better in terms of drought resistance, albeit to a small extent, compared to Darius.

Compared to the control variant, plant tissues after pre-sowing treatment of sunflower seeds with Azotophyt and Azotophyt + Phosphoenterin showed a higher level of drought resistance by 26.3–30.2% and 12.3–22.6%, respectively, depending on the studied hybrid.

The best drought resistance was possessed by sunflower plants, regardless of the studied hybrid, with pre-sowing treatment of seeds with Biocomplex - BTU – 35 – 40 kOhms.

Therefore, the studied preparations provide an increase in sunflower productivity in stressful drought conditions due to better water-holding capacity of plant tissues.

It is known from production practice and scientific research that sunflowers consume a significant amount of moisture during the growing season, and therefore the moisture availability of crops is an important factor that depends on the level of their productivity.

An important indicator of the cultivation of sunflower hybrids is the total water consumption, which depends to some extent on the amount of precipitation during the growing season.

AGRICULTURAL SCIENCES
METHODICAL AND PRACTICAL METHODS OF CREATING INVENTIONS

Sunflower plants whose seeds were treated with biological preparations were characterized, in our research, by higher total water consumption during the growing season due to better developed above-ground mass and root system of plants.

The total water consumption of sunflowers during the growing season depended, first, on the characteristics of the studied hybrid and the degree of availability of useful soil microorganisms. If the premature hybrid Darius spent depending on the bacterial preparations, on average over the years of research, from 2268 to 2420 m³/ha, to later ripening hybrids Yason and Zorepad consumed even more water (Yason – 2445 - 2686 m³/ha, when Zorepad – 2585 - 3030 m³/ha).

Pre-sowing treatment of sunflower seeds with bacterial preparations ensured an increase in water consumption by crops. The use of biological preparations Azotophyt and Azotophyt + Phosphoenterin significantly increased the total water consumption of sunflowers.

Thus, on average over the years of research and by the hybrid factor, the total water consumption of sunflower plants increased compared to the control version of the experiment at 161 - 271 m³/ha or 6,2–10,0%. The total water consumption reached the greatest value after the introduction of the Biocomplex-BTU, which exceeded the control variant by 208 m³/ha or 7.9% on average over the years of research and by hybrids.

Therefore, the obtained research results allow us to conclude that the water consumption of crops of different precocity sunflower hybrids have certain differences, which can be positively influenced by optimizing the main agrotechnical methods, in particular by using pre-sowing treatment of seeds with biological preparations. It should be noted that the use of the latter contributes to increasing the resistance of sunflower plants to adverse arid conditions during the growing season of sunflower plants.

References:

1. Patyka V. P. Application of a new biological product azohetomika to increase the yield of spring barley / V. P. Patyka, S.P. Kopylov, S. P. Nadkernychnyi // Agroecological journal. - K., 2004. - No. 4. - pp. 23-26.
2. Patyka V. P. Search for microorganisms for the development of new environmentally safe preparations based on phosphorimmobilizing bacteria / V. P. Patyka // Bulletin of the Odesa National University. - "Biology" series. – 2001. – Vol. 6. – No. 4. - P. 228-231.
3. Rozhkov A. O. Experimental affairs of agronomy / O. A. Rozhkov, V. K. Puzik, S. M. Kalenska, L. M. Puzik, S. I. Popov, N. M. Muzafarov, V. Ya. Bukhalo, E. A. Kryshchuk // Study guide. - Kharkiv: Maidan, 2016. - Book 1. - 300 p.
4. Rozhkov A. O. Research papers of agronomy book two: Statistical processing of the results of agronomic studies / A. O. Rozhkov, S. M. Kalenska, L. M. Puzik, N. M. Muzafarov, V. Ya. Bukhalo // Educational manual. - Kharkiv, 2016. - Book 2. - 298 p.
5. Lysohor V. M. Analysis of Ukraine's export potential in the market of sunflower seeds and productive processing / V. M. Lysohor, O. V. Pityk // Coll. of science works