

Міністерство освіти і науки України

Державний заклад

«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Факультет природничих наук

Кафедра біології та агрономії

Сухачов Олексій Валерійович


**ВПЛИВ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ПРОДУКЦІЙНИЙ ПРОЦЕС
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**


Кваліфікаційна робота

здобувача вищої освіти за другим (магістерським) рівнем


за спеціальністю

201 Агрономія

Особистий підпис – _____  _____

Науковий керівник –  _____ доцент кафедри біології та агрономії,

канд. с/г. наук Г. О. Євтушенко

В. о. зав. кафедри –  _____ доцент кафедри біології та агрономії,

канд. с/г. наук Г. О. Євтушенко

Миргород – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ	5
РОЗДІЛ 2. АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
4.1 Польова схожість озимої пшениці	36
4.2 Осінній та замовий періоди розвитку	42
4.3. Весняний період розвитку рослин озимої пшениці різних сортів.	46
4.4. Урожайність озимої пшениці та її структура.	49
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	52
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	55
ВИСНОВКИ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

ВСТУП

Актуальність. Підвищення врожайності та якості зерна озимої пшениці як основної продовольчої культури в умовах України має важливе значення у соціально-економічному розвитку. В останні роки внаслідок обмеженого застосування засобів хімізації, порушення науково-обґрунтованого чергування культур у багатьох господарствах урожайність знизилася.

Одним із основних агрономічних шляхів підвищення ефективності виробництва зерна озимої пшениці є запровадження нових високопродуктивних сортів, розміщення їх за найкращими попередниками в оптимальні агротехнічні терміни та застосування органо-мінеральних добрив. Розробка адаптивних ресурсозберігаючих технологій обробітку озимих культур має важливе науково-практичне значення у вирішенні зернової проблеми.

Мета дослідження: визначити значення агрокліматичних умов на продукційний процес пшениці озимої в умовах північного степу України, Криворізького айону, Дніпропетровської області, СФГ "СІРІУС".

Завдання роботи:

- проаналізувати стан вивченості проблеми вирощування озимої пшениці в певних агрокліматичних умовах Криворізького айону, Дніпропетровської області;
- виявити найбільш продуктивні та адаптивні сорти озимої пшениці в умовах чорноземних ґрунтів умовах північного степу України, Дніпропетровської області, СФГ «СІРІУС»;
- вивчити агробіологічні особливості зростання та розвитку, умови перезимівлі та збереження рослин у період вегетації сортів озимої пшениці.
- встановити вплив гідротермічних показників на продукційний процес у посівах.

– провести економічну оцінку агротехнічних прийомів, що вивчаються.

Об’єкт дослідження: продукційний процес пшениці озимої в умовах північного степу України.

Предмет дослідження: вплив агрокліматичних умов вирощування на продукційний процес пшениці озимої в умовах північного степу України..

Методи дослідження: польовий – вивчення продукційного процесу озимої пшениці; теоретичний – аналіз літературних даних, результатів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше в умовах господарства було проведено аналіз росту, розвитку, формування врожаю сортів озимої пшениці, обґрунтування економічної доцільності технології вирощування в агрокліматичних умовах Криворізького району Дніпропетровської області.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть бути використані для подальшого планування сортименту озимої пшениці в СФГ «СІРІУС», Криворізького району Дніпропетровської облсті.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто запропоновано й розроблено ідею, програму та схему дослідів, узагальнені літературні дані, виконано польові дослідження.

Апробація результатів. Матеріали досліджень оприлюднені на секції «Аграрні науки та продовольство: традиції, проблеми та перспективи» на всеукраїнській конференції «Молоді вчені: гіпотези, проекти, дослідження» (21 грудня 2023 р., м. Миргород)

Публікації. Результати наукових досліджень опубліковано в 1 тези.

Структура роботи. Роботу викладено на 64 сторінках. Робота містить вступ, 6 розділів, висновки. Список використаної літератури складає 45 джерел.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ

В Україні рішення продовольчої проблеми, як у минулому, і у сучасних умовах визначається, передусім, рівнем розвитку зернового виробництва. Зернова галузь за стратегічною та соціально-економічною значимістю, розміром залучається до неї трудових, матеріальних і фінансових ресурсів є найважливішою в аграрній сфері країни. Однак останні 10-12 років її стан викликає цілком обґрунтовану тривогу.

У 90-ті роки ХХ століття розвиток вітчизняного зернового виробництва визначався впливом складного комплексу природних, економічних, організаційно-господарських, науково-технічних та інших внутрішніх та зовнішніх факторів. У економічних умовах, що змінилися, господарювання для зернового виробництва країни були характерні такі особливості та тенденції:

- екстенсивні методи ведення зернової галузі, які супроводжуються практично повсюдно зменшенням посівних площ, зниженням урожайності зернових культур, погіршенням його якості;

- зменшення адаптації зернової галузі до несприятливих погодних умов;

- погіршення територіально-галузевої структури зернового виробництва, падіння вигідності виробництва зерна, відхід держави з ринку як великий оптовий покупець та ін.

Неминучим наслідком зниження рівня ведення зернової галузі стало погіршення якості зерна основної продовольчої культури – пшениці. Так, у 1999 р. порівняно з 1990 р. частка зерна сильної пшениці в загальному обсязі її закупівель знизилася з 11,0 до 1,5%, цінної з 46 до 40%, твердої класної з 1,5 до 1,05%.

У вирішенні завдань збільшення виробництва всіх видів сільськогосподарської продукції важлива роль належить науково-

технічному прогресу, основою якого є сучасні досягнення аграрної науки і широке впровадження їх у виробництво. Серед основних напрямів досліджень аграрної науки, результати яких використовуються у вирішенні завдань зернового проєкту, можна зазначити такі:

- розширення генетичних ресурсів рослин, створення якісно нових районуваних сортів та гібридів зернових культур, стійких до несприятливих умов вирощування;

- розробка адаптивних ресурсо-вологозберігаючих технологій обробітку зернових культур з максимальною біологізацією мінерального живлення рослин, застосування екологічно безпечних систем добрив та засобів захисту рослин;

- розробка економічно ефективних технологій зберігання та переробки зерна, що сприяють його максимальній безпеці та більш повному використанню.

Озима пшениця у багатьох регіонах України є найголовнішою зерновою культурою. Вона дає вищі врожаї, ніж ярі хліба і у Чорноземній зоні, в Лістостепу і Північному Поліссі зосереджено її основні посівні площі. Незважаючи на великий експериментальний матеріал, отриманий в результаті наукових досліджень і передового практичного досвіду, середня врожайність пшениці озимої по країні залишається порівняно низькою, а багато питань у технології озимої пшениці вимагають подальшого вивчення і уточнення.

В даний час широкого поширення набувають такі технології обробітку зернових культур, як середньо і низьковитратні, енергозберігаючі, ресурсозберігаючі, безгербіцидні, екологічно безпечні.

Наприклад, технологічним центром ВНДІ зернових та круп'яних культур із залученням інших науково-дослідних установ розроблено ресурсозберігаючих технологій вирощування зернобобових та круп'яних культур, що забезпечують підвищення врожайності на 20-30 % та зниження енерговитрат на 10-15 %.

У несприятливих кліматичних умовах України озима пшениця добре переносить зимівлю за умови, якщо вона посіяна в оптимальні терміни і в осінній період встигає добре вкоренитися та накопичити достатню кількість запасних пластичних речовин.

Озима пшениця пред'являє досить високі вимоги до умов зростання, і сіяти її потрібно в оптимальні для кожної зони терміни. Термін посіву вибирається з тим розрахунком, щоб до догляду взимку рослини мали 3-6 пагонів. Для цього потрібна тривалість осінньої вегетації озимої пшениці 45-50 днів, при сумарній потрібній температурі 550-600 ° С. Терміни посіву озимої пшениці визначають стійкість рослин до важких умов зимівлі, ступінь пошкодження посівів хворобами та шкідниками, що позначається на величині та якості врожаю.

При ранніх термінах посіву ростові процеси протікають більш тривалий період. Перерослі восени рослини, з більшою кущистістю (більше 6 пагонів) менш зимостійкі. Сильно розвинена надземна маса таких рослин інтенсивніше витрачає запаси поживних речовин на дихання взимку. При дуже ранніх термінах посіву рослини можуть восени закінчити стадію яровізації і різко знизити здатність до загартовування. У рослин ранніх термінів у зоні Степу з кущистістю 6-9 пагонів загибель становила 15 - 22 %, при сівбі в оптимальні терміни, коли рослини перед виходом у зиму мали 3-6 пагонів, загибель рослин становила менше 8 %, у посівів, що не розкустилися, — понад 50 %. І таких прикладів можна навести безліч. При такому габітусі рослини найбільш стійкі до несприятливих факторів перезимівлі.

Встановлено, що найбільш зернова продуктивність у тих рослин, які у фазі наливу зерна та дозрівання мають загальну кущистість 4-5 пагонів, а продуктивну – 2. За сприятливих умов осінньої вегетації до догляду взимку у рослин формується досить потужна первинна та вторинна коренева система. Зі збільшенням числа вузлових коренів зернова продуктивність рослин зростає. У той же час, на думку багатьох дослідників рослини пізніх

термінів сівби не встигають розкуситися і йдуть у зиму у фазі третього листка – початок кушіння, що пов'язане з умовами осіннього періоду вегетації. Для районів Поволжя рекомендують сіяти озимі А за достатньої вологозабезпеченості за 20 - 30 днів до переходу середньої добової температури повітря через $+ 10^{\circ}\text{C}$.

У дуже суху погоду посів озимини слід перенести на пізніші терміни, коли підуть дощі, але до кінця осінньої вегетації має залишатися не менше 25-30 днів. А.І. Носатовський запропонував розраховувати оптимальні терміни посіву за сумою активних температур від дати переходу середньодобової температури повітря через 5°C , що має становити середньому 580°C . Рослини ранніх термінів посіву, як ми вже відзначали, мають більш тривалий період осінньої вегетації, що викликає сильне переростання (більше 6 пагонів) і фізіологічне старіння (озимі закінчують осінній розвиток на III - IV етапі органогенезу).

Навіть у сприятливі по перезимівлі роки рослини ранніх термінів посіву більше зріджуються за зиму, важче переносять весняну та літню посухи. До недоліків ранніх термінів посіву, на думку вище зазначених авторів, крім їх сильнішої зрідженості, відноситься дуже дрібне закладення вузла кушіння, вони сильніше уражаються хворобами та шкідниками (злаковими мухами). Встановлено, що зимостійкість озимих культур визначається ступенем їх загартування та стадійним розвитком.

Перша фаза загартування рослин протікає восени за температури повітря $3 - 6^{\circ}\text{C}$. При такій температурі швидкість утворення цукрів перевищує їхню витрату, тому що при цих температурах ростові процеси сильно загальмовані. Після проходження першої фази загартування, озимі за даними більшості авторів, витримують знижені температури до $- 10 - 12^{\circ}\text{C}$.

На ступінь загартування рослин впливає як сонячна погода, температура, а й вологість ґрунту. При сильно перезволоженому ґрунті в період загартування рослини набувають дуже великої гідрофільності, що є

негативним фактором. Для проходження першої фази загартовування несприятливими є теплі похмурі дні з малою добовою амплітудою позитивної температури. В цьому випадку рослини інтенсивніше ростуть і витрачають раніше накопичені запасні поживні речовини. Добре перезимовують стадійно молоді рослини (що закінчують осінню вегетацію зазвичай на II етапі органогенезу), які не закінчили стадію яровізації, але з добре розвиненими пагонами. Друга стадія загартовування озимих може проходити під снігом при температурі - 2, - 5°C. При переході рослин стан зимового спокою змінюється склад пластичних речовин. Після гарного загартовування озимі, висіяні в оптимальні терміни і добре розкустилися, можуть витримувати температуру на глибині вузла кущіння - 20, - 22°C.

Вихід у трубку у пшениці озимої починається в першій половині травня при температурі не нижче 10°C, а колосіння через 30-35 днів. Тривалість періоду від весняного відновлення вегетації до колосіння пшениці озимої коливається по зонах РФ від 75 до 80 днів. Цвітіння пшениці триває 5- 7 днів, а формування, налив та дозрівання зерна 30-35 днів. Нестача вологи та елементів мінерального живлення у цей період неминуче призводить до зниження врожайності та погіршення якості зерна озимої пшениці.

У період сівби у південних регіонах країни нерідко створюються посушливі умови, і тому при встановленні термінів посіву слід орієнтуватися на запаси продуктивної вологи у ґрунті. При поганих запасах продуктивної вологи в орному шарі (менше 10 мм) проростання насіння і поява сходів озимої пшениці перебувають у великій залежності від опадів, тобто. терміни сівби слід переносити більш пізні.

За дослідженнями В.М. Ремесло, В.К. Блашенського (1971), Н.А. Федорова (1972), І.І. Хорошілова (1976), В.В. Балашова, Ю.І. Голева (1975), А.М. Бєлякова (1986), Я.В. Губанова, Н.М. Іванова (1988), Г.С. Колесніченко, В.М. Молчанова (1988), В.М. Іванова (1997), А.В. Батуріна, А.М. Ленточкина (1999), Є.І. Солохіна (2002), Г.Ф. Джіоевой (2002) та

інших. при ранніх термінах посіву у несприятливі роки озима пшениця знижує врожаї проти більш пізніми термінами, у яких рослини озимої пшениці переходять до фази кущіння. Таким чином, як надмірно ранні, так і пізні терміни посіву мають недоліки. Дуже важливо також правильно визначити гранично пізні терміни посіву, що забезпечують лише початок кущіння озимини, після яких сіяти озимі недоцільно. Аналіз літературних джерел показує, що найбільш правильно прив'язувати оптимальні терміни посіву немає календарних дат, оскільки при різкому відхиленні погодних умов від звичайних для даного району, календарні терміни втрачають своє значення. Для кожного конкретного року, враховуючи очікувану осінню аномалію температури повітря, слід робити поправки та уточнювати терміни сівби за показниками сум ефективних або позитивних температур.

До ґрунтів озима пшениця відносно вимоглива, високі та стійкі врожаї формує на чорноземах, темно-каштанових та каштанових окультурених ґрунтах. У зоні нестійкого зволоження (Північний Кавказ) найкращими попередниками для неї є чисті та зайняті пари, багаторічні бобові трави, рано звільняючи поля, бобово-злакові травосуміші, зернобобові культури, рання картопля. У посушливих умовах Поволжя попередниками зазвичай служать чисті та кулісні пари, зернобобові культури, рано забираються багаторічні травосуміші на корм, кукурудза на зелену масу. Основні вимоги до попередників зводяться до вологозберігаючої обробки пари, своєчасне звільнення поля.

Як відзначають багато дослідників, тільки за правильної системи добрив можна отримувати високі врожаї з гарною якістю. Ступінь оптимізації мінерального живлення рослин, як зазначають В.І. Пугач (1999), В.М. Іванов, В.А. Чертоус, Ю.П. Дегтярьов (2000) та ін, повинна бути пов'язана з нормалізацією норм та співвідношень мінеральних елементів.

Встановлено (Філін В.І., 1999), що в науково-обґрунтованій системі добрив озимої та ярої пшениці на конкретних полях сівозмін в залежності

від агрохімічних показників можуть вноситися різні поєднання добрив. Однак, найбільший ефект впливу на врожай та якість зерна досягається від застосування азотного добрива. Слід мати на увазі, що низький рівень фосфорного та калійного харчування в осінній період вегетації призводить до зниження зимостійкості рослин. Азотні добрива по парах не рекомендується вносити, їх застосовують під час весняно-літньої вегетації озимої пшениці в підживлення за результатами ґрунтової, листової та тканинної діагностики умов харчування.

Якість зерна також значною мірою залежить від родючості ґрунту. За даними наукових установ, у нормальні за зволоження роки на ґрунтах із вмістом гумусу 2,4 – 3,0 % (без внесення добрив) вміст білка у зерні озимої пшениці не перевищує 12 %, а сирі клейковини – 24 – 28 %. На ґрунтах більш родючих (4 – 5 % гумусу) отримують зерно якісніше (14 – 15 % білка та 28 – 30 % клейковини). Найкращі показники якості мало зерно озимої пшениці, вирощене на чорноземах, що містять 5,4 – 6,0 % гумусу (14 – 16 % білка та 28 – 35 % сирі клейковини).

Для того, щоб цілеспрямовано впливати на процеси накопичення в зерні білка та клейковини, треба знати основні закономірності їх утворення залежно від сортових особливостей та умов вирощування.

Внесення мінеральних добрив сприяє більш економному витрачання ґрунтової вологи (Шатилов І.С., Каюмов М.К., 1971; Столипін Є.І., Філін В.І., 1976; Петінов Н.С., 1979; Філімонов М.С. ., 1983; Філін В.І., 1987; Шикін А.В., 2003 та ін.).

Вологозабезпеченість посівів істотно впливає на фотосинтетичну діяльність рослин, що є важливим фактором у підвищенні продуктивності посівів. Застосування добрив сприяє підвищенню використання ФАР та добових приростів біомаси. За дослідженнями багатьох авторів, для отримання високих урожаїв треба прагнути до того, щоб площа листя в посівах зростала і досягала оптимальної величини найбільш швидко, довго утримувалася в активному стані і щоб листя в останній період найкращим

чином виконували свою головну функцію: постачали асимілянтами продуктивні і запасуючі органи, але в заключному етапі переміщали у яких максимальну кількість пластичних речовин, колись що у структурах самого листа.

Аналіз значної кількості літературних джерел свідчить, що внесення мінеральних добрив у всіх випадках сприяє покращенню фотосинтетичної діяльності рослин у посівах та забезпечує формування високих урожаїв якісного зерна озимої пшениці за найбільш раціонального використання ресурсів вологи.

У технології обробітку озимої пшениці питання про норми висіву є дуже складним, тому що доводиться враховувати цілий ряд умов: кліматичні, ґрунтові, якість обробки ґрунту, терміни посіву, попередники, якість посівного матеріалу, умови перезимівлі та низку інших причин (стан та марка сівалок, глибина закладення, вологозабезпеченість, біологічні особливості сорту), що впливають на отримання стійких урожаїв озимої пшениці. При інтенсивній технології обробітку озимої пшениці норма висіву по чистих та зайнятих парах становить 4,0-4,5 млн., за непаровими попередниками 4,5-5,5 млн. схожого насіння першого класу на гектар. За сформованих сприятливих умов (хороші запаси вологи у ґрунті, високий агрофон, якісна обробка ґрунту та інших.) слід брати мінімальні значення рекомендованої норми. Для кожного конкретного року слід робити поправки та уточнювати норми висіву.

Дані багатьох досліджень (Строна І.Г., 1966; Сенливий В., Глущенко А., 1970; Собянников Є.І., 1971; Сорокін М.І., 1973; Коліснеченко Г.С., Молчанов В.М., 1988; Белякова А.М., 1986; Бабенко В.І., Махновська М.А., Пушкаренко А.Я., 1985; Гончарова Р.Х. Тонконог Г.В., 1991; Р.Р., 2000; Косілова А.Н., Лукін Я.Ю., 2000; при цьому спостерігається погіршення посівних якостей насіння, оскільки за наявності підгону знижується вирівняність насіння, енергія проростання, схожість та сила початкового зростання. Однак у посівах не можна допускати і надмірного загущення,

яке в умовах недостатньої вологозабезпеченості призводить до значного зниження врожаю та формування дрібного та щуплого зерна. У загущених посівах відзначається затримка у зростанні та кущінні рослин, значно знижуються продуктивність колосу та маса зерна, але при цьому відзначається збільшення продуктивного стеблестою на одиниці площі.

За дослідженнями вищевказаних авторів, у зоні недостатнього зволоження найвищий урожай зерна озимої пшениці формується за невисокої продуктивної кущистості рівної – 1,5...3,0.

Багато дослідників вважають, що при менших нормах висіву, за рахунок кращої освітленості, високої продуктивної кущистості формується вищий урожай зерна хорошої якості (Гаджієв Д.К., 1966; Синягін І.І., 1970; Степаненко І.І., 1968; Жидков В.М., 1971; Колісніченко Г.С. та ін., 1988; Біляков А.М., 1986).

З усіх фізіологічних процесів провідна роль формуванні продуктивності сільськогосподарських рослин належить фотосинтезу, як єдиному джерелу накопичення органічної речовини. Фотосинтез - це процес поглинання світла та трансформації його енергії у хімічний потенціал багатих на енергію органічних сполук у вигляді вуглеводів, жирів та білків. З цього випливає, що в практичних цілях важливо покращувати ознаки рослин селекційними методами, розробляти та застосовувати технологічні прийоми їх вирощування, що забезпечують підвищення використання світлової енергії у процесі фотосинтезу. Роль селекції у підвищенні фотосинтетичної продуктивності рослин сучасних сортів виявилася, переважно, у зміні морфогенезу, тобто. генетичному поліпшенні структури рослин (Рубін Б.А., 1979, 1988; Мокроносів А.Т., 1988 та ін).

Так, зростання врожайності нових сортів зернових культур за останні 20-30 років на 50% і більше досягнуто переважно за рахунок зміни генетичних систем, відповідальних за розподіл асимілятів між органами рослин в онтогенезі та збільшення частки зерна у загальній біомасі,

підвищення їхньої стійкості до вилягання, а загальна біомаса рослин змінилася трохи. Водночас у сучасних сортів зернових культур та тип розподілу асимілятів вже близький до оптимального. Для подальшого зростання врожайності необхідно вдосконалювати фотосинтетичну діяльність рослин та, насамперед, генетичну структуру та функції фотосинтетичного апарату з метою підвищення його активності. Без цього вже неможливе значне зростання зернової продуктивності нових сортів, якщо не збільшувати тривалість їхнього вегетаційного періоду.

Академік А.А. Ничипорович (1972,1982) свого часу розробив кількісну теорію фотосинтетичної продуктивності рослин, засновану на оптимізації розмірів листової поверхні, радіаційного режиму, мінерального живлення, водообміну та інших факторів.

Показано, що у сучасних умовах ведення землеробства можна збільшити коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації (ФАР від 0,5-1,0 до 3-4%). Висока продуктивність посівів, на думку А.А. Ничипоровича можлива за умов, коли вони:

- сформувався оптимальний за розмірами і за тривалістю фотосинтетичний апарат, тобто. сумарна площа листя;
- забезпечується найкраща за інтенсивністю та за якісною спрямованістю його робота у процесі зростання та розвитку рослин;
- забезпечується найбільш повне використання продуктів фотосинтезу на формування господарсько цінної частини врожаю;
- підтримується оптимальний стан таких факторів зовнішнього середовища, як світло, тепло, волога, режим вуглекислого та мінерального живлення.

Дослідженнями останніх років (Ничипорович А.А., 1972; Алієв Д.А., 1974; Росс Ю.К., 1975; Нерпін С.В., Чуднівський А.Ф., 1975; Оканенко А.С., 1975, Філін В.І., 1987 та ін) всебічно розвинені уявлення про провідну роль у створенні врожаю таких найважливіших показників фотосинтетичної діяльності рослин у посівах як площа асимілюючої

поверхні та фотосинтетичний потенціал (ФП) посівів. Формування в посівах достатньої за розмірами площі листя, від якої залежить оптична щільність посіву, дуже важливе з погляду поглинання листям світлової енергії для фотосинтезу. Проте велика площа листя, як свідчить низка дослідників, який завжди відповідає високому врожаю. При надмірному розвитку площі листя в посівах зростає взаємне затінення листя середніх і особливо нижніх ярусів, внаслідок чого погіршується їх освітлення, знижується засвоєння вуглекислоти та чистої продуктивності фотосинтезу, відбувається небажаний посилений ріст вегетативних органів, що нерідко є навіть причиною зниження.

Фотосинтетична діяльність рослин у посівах насамперед залежить від сумарної площі листя в період їх максимального розвитку. Дослідженнями дослідної станції з програмування врожаю, кафедри рослинництва Волгоградської ДСГА Філін В.І., 1987; Грошев А.А., 1984; Чортоус В.А., 1995; Іванов В.М., 1997; Салохіна Е.І., 2002 та ін. встановлено, що найвищі врожаї зернових колосових культур (5-8 т/га зерна) формуються у посівах, що мають площу листя 40-60 тис. м²/га.

Основою максимального поглинання приходить ФАР з високим коефіцієнтом корисної дії (ККД) є забезпечення якнайшвидшого наростання площі листя в посівах до максимальної величини і збереження їх активного стану протягом тривалого періоду часу.

У зв'язку з тим, що максимальна площа листя характеризує тимчасовий стан посіву, а врожай є результатом фотосинтетичної діяльності посівів за весь вегетаційний період, правильно пов'язувати його величину з інтегральним показником роботи асиміляційного апарату - фотосинтетичним потенціалом, що враховує не тільки його розміри, але і тривалість роботи асимілюючої поверхні посіву. Як один з найважливіших показників, з яким найбільш тісно корелює величина врожаю, фотосинтетичний потенціал (ФП) дає кількісну оцінку динаміки формування та ступеня досконалості посіву. У високопродуктивних посівах

величина ФП повинна становити щонайменше 2,0 млн. м / га розрахунку кожні 100 днів фактичної вегетації (А.А. Ничипорович, 1982).

Головними факторами, що визначають швидкість наростання, максимальні розміри площі листя є умови вологозабезпеченості, мінерального харчування, густина стояння рослин у посівах. Комплексна оптимізація цих трьох факторів забезпечує збільшення листової поверхні пшениці в 1,66-1,83 рази, кукурудзи 1,421,47, зернового сорго – 1,82 та зростання ФП посівів відповідно у 2,03; 1,49; та 1,92 рази. (В.І. Філін, 1987). Детальне кількісне вивчення величини добового приросту сухої речовини у посівах дозволило виявити загальні закономірності наростання сухої біомаси. Висока врожайність пшениці озимої залежить не тільки від величини ФП, а також значень добових приростів фотосинтезу, тобто чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ). Аналізуючи характер зміни величини ПВФ у посівах озимої пшениці можна виділити такі закономірності: добові прирости у початковий період весняної вегетації незначні, потім у міру виходу рослин озимої пшениці в трубку вони зростали та досягали максимуму у фазі колошення. У наступні фази відзначається зниження ПВФ до повного дозрівання зерна.

Однією з важливих завдань, пов'язаних із питаннями фотосинтетичної продуктивності, є проблема найефективнішого використання рослинами фізіологічно активної радіації (ФАР) у процесі фотосинтезу. При найбільш повному освоєнні науково обґрунтованого ведення галузі рослинництва на основі прогресивних адаптивних технологій з елементами цілеспрямованого управління водним, харчовим, тепловим режимами ґрунту, вирощуванні кращих сортів та гібридів, повному захисті посівів від шкідників та хвороб цілком реальними величинами ККД у виробничих умовах, як уже зазначалося, можна вважати 3-4%. Під ефективністю використання сонячної радіації розуміються два моменти, пов'язані з кількістю поглиненої посівом енергії та коефіцієнтом її використання формування господарсько цінної частини врожаю.

Сумарне водоспоживання, як відомо, поділяється на дві основні складові: транспірацію та фізичне випаровування з поверхні ґрунту. Транспірація необхідна для нормального зростання та розвитку рослин і якщо вона знижується внаслідок нестачі ґрунтової вологи, це неминуче призводить до зниження врожаїв. Як правило, транспірація переважає над фізичним випаром, особливо в оптимальних умовах зростання рослин, хоча в окремі періоди, скажімо на початку вегетації, кількісна перевага останньої може бути більшою. Споживання вологи рослинами і інтенсивність транспірації значно змінюються у процесі формування врожаю, і навіть залежить від кліматичних умов саме що складається року.

Широке поширення інтенсивних сортів озимої пшениці, забезпечило зростання врожайності та валові збори зерна. Однак більшість нових сортів в умовах виробництва мають знижену білковість зерна, що пов'язано головним чином з недостатньою забезпеченістю рослин поживними речовинами. Звідси випливає необхідність суворого дотримання сортової агротехніки та внесення необхідної кількості азотно-фосфорних добрив. Одне із завдань наших польових експериментів полягало у вивченні впливу попередників, термінів посіву та добрив на якісні характеристики зерна сортів озимої пшениці.

Дослідження показали, що у посушливих умовах Республіки Калмикія головну роль підвищення якості зерна цьому етапі має зіграти агротехніка. Збільшення площі чорних парів з обов'язковим внесенням органічних добрив, оптимальні терміни посіву, заходи щодо захисту посівів від хвороб та шкідників, особливо від клопа-черепашки, обов'язкове застосування дробового внесення азоту та особливо позакореневого азотного підживлення надають найбільший ефект на якісні показники зерна озимою.

Важлива роль у поліпшенні якості зерна, як показали проведені дослідження, належить сортам, тому що не всі нові інтенсивні сорти мають підвищений вміст білка та покращений амінокислотний склад. Прогрес

селекції озимої пшениці йшов здебільшого убік підвищення продуктивності сортів за збереження технологічних переваг вихідних донорів.

При розгляді поняття якості зерна необхідно розмежовувати дві основні сторони цього питання:

- 1) харчова гідність;
- 2) технологічні властивості - придатність для виготовлення хліба та хлібобулочних виробів.

Харчова гідність пшениці залежить від хімічного складу зерна, головним чином вмісту білка та його амінокислотного складу. За рахунок споживаного хліба та інших продуктів, що одержуються із зерна, людина отримує близько половини необхідних організму білків та вуглеводів, 70 - 80% вітаміну В1 (тіаміну), значну частину вітаміну РР та Е, мінеральних та інших речовин.

Технологічні властивості пшениці залежать від вмісту білка і ще більшою мірою від фізико-хімічних властивостей білків клейковини.

Численні дослідження свідчать про те, що хлібопекарські переваги борошна одного і того ж сорту прямо пропорційні вмісту в ній білка, оскільки він бере участь у створенні «каркасу» тіста (Созінов А.А., Хохлов А.М., Попереля Ф.А., 1977). В межах одного сорту будь-який фактор, що підвищує врожай без відповідного покращення азотного харчування, веде до зниження білковості. У цьому полягає головна причина, що спостерігається часто у виробництві зворотної залежності між урожаєм зерна та вмістом білка. Тому найбільш ефективними прийомами в агротехніці є внесення азотних добрив, а також вирощування озимини на ґрунтах, добре забезпечених азотом.

Багатий науково-виробничий досвід вирощування високобілкового зерна у всіх ґрунтово-кліматичних зонах накопичено вже зараз, але в масштабах Дніпропетровської області вивчений ще недостатньо. Повсюдне впровадження цього досвіду стримується недостатньою кількістю добрив,

що вносяться, і відсутністю ефективної технології для внесення азотних підживлень, особливо в пізні фази розвитку пшениці. Сприятливі агрометеорологічні умови зони досліджень, що характеризуються в основному теплою та сухою погодою, дозволяють з найбільшою продуктивністю проводити жнив у короткий термін і найменшими втратами. Обмолот сухого зерна буває чистим, а саме зерно є досить сухим і здатне довго зберігатися. При встановленні термінів збирання озимої пшениці є важливим - своєчасне визначення моменту стиглості зерна, оскільки при запізнюванні збирання втрати зерна та кількості суттєво збільшуються. У сільськогосподарській практиці розрізняють два ступені стиглості зерна: воскова, коли закінчено процес формування повноцінного зерна і повна, коли зерно повністю дозріло. Швидкість процесу формування зерна від колосіння до воскової стиглості переважно визначається гідротермічними умовами цього періоду. Слід зазначити, що зміни вмісту білка у сортів, що вивчаються, відзначалося як під впливом добрив, так і інших факторів (шкідники, недостатні умови вологозабезпеченості та висока температура в період дозрівання). В оцінці якості зерна поряд із вмістом білка велике значення має кількість та якість клейковини, від якої залежить якість хлібобулочних виробів.

Подальше збільшення виробництва зерна немислимо без широкого використання нових досягнень науки та передової практики, вдосконалення агротехнічних прийомів та використання нових високопродуктивних сортів. Для обробітку озимої пшениці за адаптивними ресурсозберігаючими технологіями потрібні нові сорти, що забезпечують стабільне формування високоякісного зерна, що мають підвищену і високу зимостійкість, стійкість до хвороб і шкідників.

Однією з провідних ознак, що визначають придатність сортів пшениці озимої в умовах України, є зимостійкість рослин. Результат перезимівлі визначається, насамперед, стійкістю до різких коливань температури взимку та навесні, здатністю рослин тривалий час перебувати

під незначним сніговим покривом. Урожайність озимих посівів завжди є результатом компромісу між продуктивністю пшениці та стійкістю до несприятливих факторів зовнішнього середовища. У той же час, як показує багаторічна практика, при обробі досить зимостійких сортів та дотриманні правил агротехніки врожайність озимої пшениці залежить не так від ступеня перезимівлі рослин, як від погодних умов, що складаються навесні та влітку. Загибель же озимих у виробничих умовах у більшості випадків - результат неправильного вибору сорту, запізнення з термінами сівби або висіву пшениці по погано обробленому зябу, висушеному пару.

Широке поширення інтенсивних сортів озимої пшениці забезпечило повсюдне зростання врожайності, разом з тим, вміст білка у сучасних сортах в умовах виробництва значно знизилося, так як заходи, що підвищують урожай не були доповнені відповідним зростанням внесення азотних добрив, а сучасні сорти інтенсивного типу при рівнях 5-6 т/га виносять до 150 – 180 кг/га азоту.

Значення сорту отримання високоякісного зерна велике. Разом про те, не можна не враховувати те, що його біохімічні і технологічні властивості схильні до сильних змін під впливом умов зростання.

На закінчення слід зазначити, що важлива роль у підвищенні врожайності та якості зерна належить селекції. Прогрес селекції озимих пшениць йде в основному у бік підвищення продуктивності за збереження технологічних переваг вихідних сортів і тому порівняльна оцінка продуктивності та якості зерна досліджуваних сортів дозволить виявити найперспективніші сорти зернових культур. Комплексне вивчення ефективності низки основних агроприйомів, що входять до технології обробітку нових інтенсивних сортів озимої пшениці, дозволить дати об'єктивну оцінку ступеня відповідності цих сортів природно-ресурсному потенціалу господарства.

РОЗДІЛ 2

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В ході досліджень треба було виявити агроєкологічні особливості росту та розвитку рослин сортів пшениці озимої залежно від агроєкологічних умов вирощування та агротехнічних прийомів в умов СФГ «СІРІУС» Криворізького району Дніпропетровської області.

Для дослідів були обрані нові сорти пшениці озимої. Основна увага була зосереджена на показник зернової продуктивності та підрахування економічної доцільності їх вирощування.

Програмою досліджень передбачалося рішення наступних задач:

- Виявити найбільш продуктивні та адаптивні сорти озимої пшениці в умовах чорноземних ґрунтів.

- Вивчити агробіологічні особливості зростання та розвитку, умов перезимівлі та збереження рослин у період вегетації сортів озимої пшениці. Встановити вплив гідротермічних показників на продукційний процес у посівах.

- Провести економічну оцінку агротехнічних прийомів, що вивчаються.

СФГ «СІРІУС» знаходиться в Криворізькому районі Дніпропетровської області в розташуванні населеного пункту село Червоне.

Напрямок виробництва: вирощування зернових, олійних, кормових та технічних культур, тваринництво.

Вирощування високих та стабільних урожаїв сільськогосподарських культур багато в чому визначається комплексом кліматичних та ґрунтових умов конкретного регіону. Особливе значення в цьому відношенні мають такі кліматичні ресурси як прихід фотосинтетично активної сонячної

радіації (ФАР), теплозабезпеченість та тривалість теплого періоду року, природна вологозабезпеченість території, випаровування та ін. Саме ресурси світла, тепла та вологи, як правило, виступають як головні фактори, що зумовлюють величину врожаїв сільськогосподарських культур.

Клімат Дніпропетровської області - помірно-континентальний. Загалом за кліматичними умовами регіон є сприятливим для рослинництва, проте характеризується нерівномірністю випадання опадів. Середня багаторічна кількість опадів становить 450 мм на рік і коливається від 360 до 520 мм, при цьому максимальна кількість опадів випадає в січні (у середньому 68 мм).

Посухи у весняно - літній період повторюються кожні 3-4 роки, а можуть спостерігатися 2 роки поспіль. На чорноземних ґрунтах посушливість у літній період виявляється на 12...13 день після дощів.

Одним з факторів за ослаблення залежності рослинництва від погоди (оскільки метеорологічні умови регулюються значно меншою мірою, ніж, наприклад, родючість ґрунту) є використання пристосованого до неї видового та сортового складу сільськогосподарських культур, у тому числі й генотипів соняшника, а також розробка відповідних агротехнічних прийомів і загалом системи запровадження сільського господарства стосовно природним умовам конкретного господарства.

Для зони досліджень характерні значні зміни метеорологічних умов щодо окремих років. Виділяються три різко різні типи погоди: волога, помірно-посушлива і суха. За вологої погоди опади забезпечують зволоження ґрунту, необхідне для нормального розвитку рослин. Помірно-посушлива погода характеризується періодичним випаданням опадів та рівним тепловим режимом. Для сухого типу погоди характерні невеликі опади, що рідко випадають, які зволожують тільки самий верхній шар ґрунту.

Період досліджень характеризувався певними водними та тепловими умовами. Період досліджень був сприятливими за вологозабезпеченістю,

так у 2022 році річна кількість опадів склала – 525,8 мм, у 2023 році – 415,3 мм. Кількість опадів за період активної вегетації (травень – вересень) становила у 2022 році – 153,9 мм, у 2023 році – 409,1 мм.

Вихідним фактором, що визначає кліматичні особливості кожної конкретної території, слід вважати кількість сонячної радіації, що надходить, на денну поверхню. Оцінка радіаційних ресурсів клімату, режиму сонячної радіації з метою визначення можливості використання енергії, що надходить, посівами сільськогосподарських культур на формування врожаю необхідна як для порівняння дійсної та можливої (потенційної) біологічної продуктивності агрофітоценозів, так і для розробки перспективних науково обґрунтованих програм підвищення їх продуктивності.

Радіаційний баланс має винятково важливе значення для розрахунку теплового та частково водного балансів, що відіграють головну роль у формуванні клімату та потенційної продуктивності сільськогосподарських культур.

За розрахунками територія господарства має значні радіаційні ресурси (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Надходження фотосинтетично активної радіації протягом теплового періоду року

Показники	Місяці							За період ГУ-Х
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Фотосинтетично активна радіація (ФАР), КДж/см ²	25,5	33,0	34,2	33,6	32,2	22,9	15,7	197,1
Фотосинтетично активна радіація (ФАР), ккал/см ²	6,11	7,90	8,18	8,05	7,70	5,48	3,76	47,18

З даних таблиці 2.1 видно, що максимальних значень є прихід ФАР

досягає у червні - липні і становить 34,2...33,6 КДж/см, знижується до 22,9...15,7 КДж/см у вересні - жовтні, при 197,1 КДж/см або 47,18 ккал/см за теплий вегетаційний період. Продуктивність посівів сільськогосподарських культур визначається як кількістю ФАР, що надходить протягом вегетації, і можливим коефіцієнтом використання ФАР на фотосинтез і формування врожаю.

При оптимальній вологозабезпеченості в цій зоні цілком реальними ККД ФАР слід вважати 3 - 4% акумулювання приходить енергії ФАР і тому радіаційні ресурси слід розглядати як незатребуваний поки що резерв підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

За даними М.М. Оконова (1998) можлива продуктивність агрофітоценозу при 0,5 % ККД ФАР становить 4,81 т/га абсолютно сухої маси, при 1 % - 9,62 т/га, при 2,0 % - 19,24 і за 3 % ККД ФАР – 28,86 т/га абсолютно сухої маси.

Інший найважливіший кліматичний фактор значною мірою визначальний продуктивність посівів – це тепловий режим. Сума позитивних температур за період із середньою добовою температурою $> 5^{\circ}\text{C}$ досягає для зони досліджень 3750 - 3850 $^{\circ}\text{C}$, при $> 10^{\circ}\text{C}$ сума позитивних температур досягає 3450 - 3600 $^{\circ}\text{C}$. Показники оцінки загальної тепло забезпеченості зони досліджень дозволяють стверджувати, що у господарстві можна обробляти дуже великий набір польових культур. Враховуючи, що сума ефективних температур для озимої пшениці при оптимальній вологозабезпеченості становить 2300 - 2400 $^{\circ}\text{C}$ при 180 - 190 днях вегетації, можна зробити висновок, що термічні ресурси не є лімітуючим фактором для культури озимих посівів. Однак у тепловому режимі спостерігаються іноді різкі коливання, несприятливі для озимих та ярих посівів. Так, у зимовий період можливі тривалі відлиги з наступним сильним похолоданням, за незначної товщини снігового покриву або його відсутності.

У господарстві головним обмежуючим фактором для розвитку

аграрного виробництва, зокрема гарантованого вирощування зернових культур, є волога.

Швидке підвищення температури повітря навесні пов'язане з одночасним посиленням вітрів, що прискорює висушення ґрунту та призводить до виникнення дефіциту вологи, що негативно позначається на рівні продуктивності сільськогосподарських культур.

Розподіл опадів у роки проведення дослідів мало вкрай нерівномірний характер із різкими коливаннями за роками. Загальна кількість опадів протягом року коливалася від 340 мм до 523 мм.

Проте гідротермічні умови весни також дуже впливають формування врожаю озимих культур. Природно, поєднання умов осені, зими та весни надають визначальну роль величину врожаю озимих посівів. Найбільший інтерес як у теоретичному, так і в практичному плані становить питання щодо відношення озимих рослин до дії низьких негативних температур навесні після сходу снігового покриву, а також під час відновлення вегетації.

У зоні досліджень у період відновлення вегетації озимих посівів нерідко відзначаються сильні нічні та денні заморозки. Навіть озимі, що благополучно перезимували, залежно від агрометеорологічних умов весни мають різну продуктивність. При відновленні вегетації навесні, коли відбувається диференція конуса наростання, рослинам потрібні помірно знижені температури. За даними Ф.М. Куперман та В.А. Моїсейчик (1973), А.К. Федорова (1968), А.І. Носатовського (1965), А.І. Коровіна, Є.В. Мамаєва, В.М. Мокієвського (1977) та ін оптимальною для озимих у цей період є температура близько 10°C. Підвищені температури прискорюють формування колоса, але при цьому зменшується кількість колосків, кількість зерен у них, що знижує врожай. У польових дослідях не відзначалося різких коливань температур у ранньовесняний період від позитивних до негативних, за яких можлива весняна загибель озимих. Так, на початку відростання озимої пшениці, яке посідає березень місяць,

температура не опускалася до негативних значень. Аналіз метеорологічних факторів дозволяє укласти, що погодно-кліматичні умови зони досліджень сприятливі для обробки озимих культур. У той же час, встановлення кількісних зв'язків між умовами погоди та продуктивністю озимих складна та дуже важко завдання, що піддається вирішенню.

Таблиця

2.3 Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100г			Щільність ґрунту, г/см ³	РН
		N/NO ₃	P ₂₀₅	K ₂₀		
0-20	3,2-4,1	11-13	9-11	14-17	1,25-1,33	6,6
середня в по господарству	3,6	12,5	9,2	16,4	1,32	6,6

За даними агрохімічного аналізу виходить, що забезпеченість орного шару ґрунтів господарства гідролізованим азотом підвищена (поправочний коефіцієнт 0,7), рухомим фосфором - середня (коефіцієнт 1), обмінним калієм - висока (коефіцієнт 0,7) і гумусом- підвищена, тобто, впроваджуючи високопродуктивні сорти та інтенсивні технології їх вирощування.

Ґрунти дослідних ділянок мають високу водоутримуючу здатність - 56 мм у орному шарі та 180 мм у метровому шарі. Максимальна гігроскопічна вологість становить 6,8...7,5 % маси ґрунту, вологість стійкого зав'ядання становить 9,6...13,3%. Можливі запаси доступної рослинам води у шарі 0 – 30 см – 88, а у метровому – 262 мм

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ґрунтовий покрив відрізняється комплексністю, яка обумовлена розвиненим мікрорельєфом, недостатнім та нестійким атмосферним зволоженням. У зв'язку з цим навіть незначні відмінності у перерозподілі опадів впливають на рослинність, водно-сольовий режим ґрунтів та процеси гумусонакопичення.

Наші польові дослідження проводилися у Криворізькому районі на чорноземах звичайних, середньопотужних. За даними підприємства, протягом останніх 10 років відбулося зменшення вмісту гумусу ґрунті на 0,3 - 1,0 %, у своїй найбільшій втрати гумусу спостерігаються на інтенсивно використовуваних родючих ґрунтах степової зони, де вміст гумусу знизився з 3,0 - 4,7 до 2,7 - 3,7 %, що становить 13 - 21 % від вихідного показника.

Чорноземні ґрунти сформувалися в умовах сухого клімату, з великим дефіцитом вологи та добре вираженою сезонною контрастністю. Ґрунтоутворюючою породою для чорноземів служать лесоподібні породи, карбонатні, пористі. Гранулометричний склад - важкосуглинистий та середньосуглинистий. Чорноземи приурочені трав'янистим формаціям, характерним для степової зони. Чорноземи звичайні займають у структурі ґрунтового покриву 95,5 % і застосовуються переважно вирощування зернових та олійних культур.

Аналіз гранулометричного складу ґрунту показав, що вміст найбільш цінних ґрунтових агрегатів становить у орному шарі 17,37 - 33,41 %, вміст рухомих форм фосфору - 24,8 мг/кг (середнє), калію - 477 мг/кг (високе), гумусу - 3,84% (низьке).

За загальної порозності - 54,3 % і найменшої вологоємності - 25% від маси сухого ґрунту можна створювати оптимальний водно-повітряний режим шляхом раціонального використання ґрунтових вологозапасів.

У комплексі заходів, спрямованих на підвищення та збереження родючості ґрунту, необхідно передбачати щороку застосування органічних та мінеральних добрив, у системі обробки ґрунту доцільно дотримуватися ґрунтозахисної та енергозберігаючої обробки.

Слід визнати, що в господарстві останніми роками різко скоротилися обсяги застосування органічних і мінеральних добрив, а якість гною, що вноситься на поля, істотно знизилася.

У цьому зв'язку, для збереження та підвищення родючості ґрунтів необхідно проводити обов'язковий комплекс агрохімічних заходів, пов'язаних із внесенням у оптимальних дозах органо-мінеральних добрив, розширенням посівів бобових трав, освоєнням біологізованих, ґрунтозахисних сівозмін.

При природній родючості, що забезпечує продуктивність ріллі на рівні вологозабезпеченості посівів, внесення добрив компенсує винесення елементів живлення врожаєм, підвищує якість продукції, забезпечує оптимальні умови для розвитку рослин. Оптимальні річні дози добрив повинні забезпечувати нормальне протікання біологічних процесів у ґрунті та розраховується з урахуванням величини врожаю, вмісту у ґрунті доступних поживних речовин, вологозабезпеченості посівів.

Особливістю клімату СФГ «СІРІУС» є його різка континентальність - літо дуже спекотне і сухе, зима малосніжна, іноді з великими морозами.

Кліматичні особливості території визначають особливості ведення сільського господарства. Сортові особливості озимої пшениці повинні бути такими, щоб поряд з високою продуктивністю, вони мали комплексну стійкість до шкідників і хвороб, хорошу зимостійкість, високі хлібопекарські якості, підвищений вміст білка і клейковини.

Проте, за умов несприятливого клімату республіки оцінка сортів з урахуванням одних показників продуктивності була б неповною. Практична реалізація високої потенційної продуктивності нових сортів озимої пшениці багато в чому визначається ступенем їхньої стійкості до

негативних факторів перезимівлі рослин та реакції сортів до низької вологозабезпеченості. У роки із суворими, безсніжними зимами, а також при частих відлигах, що супроводжуються потім істотними зниженнями температури, слабозимостійкі сорти нерідко вимерзають.

Озима пшениця у багатьох регіонах є найголовнішою зерною культурою. На чорноземних землях зосереджено понад 50% її посівних площ. Вона дає вищі врожаї, ніж ярі зернові культури. Особливо підвищилася врожайність пшениці озимої в останнє десятиліття, коли основні посівні площі стали займати високопродуктивні сорти інтенсивного типу.

Сорти озимої пшениці суттєво відрізняються між собою залежно від рівня агротехніки та погодних умов в окремі періоди вегетації. Урожаї озимих посівів іноді знижуються і навіть частково гинуть під впливом несприятливих умов перезимівлі – вимерзання, випирання, крижаної кірки тощо. Причиною зниження врожаїв можуть бути пізні весняні та ранні осінні заморозки, низькі або надмірно високі температури, посухи, суховії, особливо у поєднанні з високими температурами.

Встановлення кількісних зв'язків між умовами погоди та їх окремими конкретними метеофакторами з одного боку, зростанням і розвитком сортів озимих культур, кількістю та якістю врожаю - з іншого боку - складне завдання, яке дуже важко піддається вирішенню. Однією з основних складнощів є неповторність погодних умов за роками.

Нами була проведена оцінка генетичного потенціалу продуктивності 5 різних сортів озимої пшениці, залежно від біологічних особливостей, характеру використання агрокліматичних та ґрунтових ресурсів зони за результатами виробничого сортовипробування надані рекомендації СФГ «Сіріус».

Посів проводився в першій та в третій декаді вересня з нормою висіву 4,5 млн. схожого насіння на гектар, площа облікової ділянки 10000 м², повторність 3-х кратна, попередники - чорний пар.

Схема досліду

Таблиця 3.1

№ п/п	Сорти	Повторення		
		I	II	III
1	Співанка	1	2	3
2	Марія	4	5	6
3	Благо	7	8	9
4	Патрас	10	11	12
5	Славна	13	14	15

Агротехніка вирощування озимої пшениці в дослідях.

У комплексі агротехнічних заходів для отримання високих урожаїв зерна озимих культур та хорошої якості велике значення мають попередники. Агротехнічною основою сівозмін на ріллі при вирощуванні озимих у зоні досліджень є чиста (чорна) пара, яка гарантує отримання своєчасних сходів озимої пшениці, що визначає хорошу перезимівлю та високі врожаї зерна.

Велике значення має добрий стан поля, він повинен перебувати в чистому від бур'янів стані. Накопичений великий експериментальний матеріал у науково-дослідних установах та виробничий досвід в умовах посушливих зоні України переконливо свідчить про ефективність безвідвальних обробітків під зернові культури. Характерною особливістю застосування таких обробок у полях під озимі культури є стійке підвищення врожайності, особливо в посушливі роки.

Виробничі дослідження показують, що будь-яка технологія ефективна тільки в тому випадку, якщо витримується весь цикл агротехнічних прийомів, що взаємно доповнюють, що будь-які упущення в системах основного обробітку можна значною мірою нівелювати ретельною обробкою в системі догляду за. Технологія основного обробітку поля в

наших дослідках включала обробку ґрунту дисковими луцильниками з наступним оранкою на 25 - 27 см.

Роль чистого пару в зоні досліджень зводиться, перш за все, до очищення поля від бур'янів і збереження вологи. Сороочищувальна дія чистого пару заснована на його сприятливому водно-повітряному режимі та на догляді за ним у період парування.

Накопичена в чистому парі за рахунок осінньо-зимових опадів ґрунтова волога, сприятливий повітряний і тепловий режим орного шару викликають проростання насіння всіх видів бур'янів, сходи яких знищуються послідовними культиваціями або застосуванням ефективних гербіцидів у період парування. з боронуванням, кількість їх визначалося погодними умовами та типом засміченості. У вологі роки кількість культивацій збільшувалася, посушливі – знижувалася. За наявності коренепаросткових бур'янів кількість культивацій слід збільшувати, а за наявності однорічних бур'янів значно знизити.

Ефективним ґрунтообробним знаряддям при основній обробітці ґрунту є використання ґрунтообробних комбінованих агрегатів АПК-3-01/02, АПК-6, АПК-6Н, їх використання дозволяє скоротити кількість проходів ходових систем тракторів, що значно зменшує ущільнення ґрунту та витрату палива. Спосіб основної обробітці ґрунту після парової озими складався з обробки ґрунту дисковою бороною БДТ з наступною культивацією з боронуванням. Посів проводився сівалкою СЗ-3,6 з наступним прикочуванням кільчасто-шпоровими катками. Посів проводився терміни з по 30.09 з нормою висіву 4,5 млн. схожого насіння на гектар.

Норма висіву та дози добрив, що вносяться, витримувалися відповідно до зональних рекомендацій. У степовій зоні більшість добрив вноситься восени при основній обробітці ґрунту, а також високоефективними прийомами використання добрив є припосівні рядкові добрива і підживлення озимих посівів азотними добривами.

Тому, як припосівне стартове добрива вносили суперфосфат в дозі 15 кг/га P_2O_5 , а для поверхневого прикореневого підживлення вносили сечовину в дозі 30 кг азоту на 1 га. Для підвищення якості зерна проводилася у фазі колосіння - цвітіння некореневе підживлення азотом також у дозі N_{30} . Збирання врожаю проводили роздільно методом суцільного обмолоту комбайном ДжонДір з одночасним відбором зразків для визначення вологості, засміченості та якості зерна.

Для всебічної оцінки результатів польових та лабораторних досліджень на всіх варіантах дослідів проводилися такі спостереження, аналізи та обліки:

1. Фенологічні спостереження за зростанням та розвитком озимої пшениці. Відзначалися наступні фази: початок проростання, початок появи сходів, повні сходи, кущіння, початок виходу в трубку, повна фаза виходу в трубку, початок колосіння, повне колосіння, цвітіння, налив насіння, молочна стиглість, воскова та повна стиглість. За початок фази вважають день, як у неї вступили 10 % рослин, а масове - у 75 % рослин.

2. Облік густоти стояння рослин проводили під час сходів, перед зимовим періодом спокою, на початку весняного відростання та перед збиранням. Спостереження за густотою стояння рослин проводили на стаціонарних майданчиках.

3. Визначення вологості ґрунту для розрахунків запасів продуктивної вологи проводили за основними фазами розвитку, обов'язково перед посівом та збиранням на закріплених майданчиках у 3-х кратній повторності. Відбір зразків ґрунту на вологість у шарі 0 - 100 см проводили через кожні 10 см, контроль за вологістю ґрунту на посівах проводили термостатноваговим методом. Розрахунок запасів продуктивної вологи у ґрунті проводили за загальноприйнятою водобалансовою методикою.

4. Вимірювання висоти рослин проводили в основні фази: вихід у трубку, колосіння, повна стиглість шляхом вимірювання 25 рослин від основи стебла до кінчиків витягнутого листа.

5. Засміченість посівів визначали кількісно-ваговим методом на майданчиках в 1 м² всередині рамки підраховували кількість бур'янів кожного виду та їх масу.

6. Спостереження за комплексом метеорологічних елементів (температура, опади, вологість повітря) проводили на найближчій метеостанції.

Для характеристики теплозабезпеченості рослин використовували середньодекадні та середньомісячні температури повітря, кількість днів з температурою нижче і вище біологічного максимуму та мінімуму, суми позитивних середньодобових температур. Оцінку погодним умовам за термічним режимом проводили порівнянням температури повітря, що спостерігалася в роки досліджень (за даними метеостанції), із середніми багаторічними показниками, що наведені в агрокліматичних довідниках.

7. Для оцінки умов перезимівлі рослин озимої пшениці в основному використовували метод монолітів. Також у виробничих умовах проведення досліджень використовували метод визначення життєздатності озимих рослин шляхом фарбування тетразолом. Тетразол (трифенілтетразолхлорид) - безбарвна речовина, але в живих клітинах під дією ферментів вона перетворюється на формазин, що має яскраве малинове забарвлення або темно-вишневе забарвлення. Тому живі тканини, особливо молоді, меристематичні яскраво забарвлюються. У мертвих клітинах реакція не відбувається, тому вони не мають кольору.

8. Визначення структури врожаю проводили за загальноприйнятою методикою Держсортвипробування. Ці показники дають можливість оцінювати сортові особливості культури або вплив окремих агроприйомів на формування елементів структури врожаю (число стебел, число колосків, число зерен у колосі, відношення зерна до соломи, маса 1000 шт. зерен тощо).

9. Облік урожаю проводився роздільно шляхом суцільного обмолоту комбайном ДжонДір. Одночасно відбирали проби зерна масою 2 кг, для

визначення його вологості, засміченості та якості.

10. Оцінку якості зерна проводили за показником свіжості зерна, кольором, блиском, запахом і смаком. Зараженість зерна шкідниками визначали методом просіювання через два сита (нижнє з діаметром отворів 1,5 мм та верхнє – 2,5 мм). Натуру зерна визначали на літровій пурпурі з падаючим вантажем після виділення із середнього зразка великих домішок на ситі з діаметром отворів 6 мм.

11. При оцінці показників, що характеризують технологічні переваги зерна пшениці, визначали склоподібність, кількість та якість сирії клейковини за загальноприйнятими методиками.

12. Математичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу з використанням статистичних програм ПЕОМ.

13. Економічну ефективність технології вирощування озимої пшениці визначали за результатами фактичних витрат на її вирощування на основі технологічних карт за нормативами та розцінками.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

4.1. Польова схожість озимої пшениці.

Агрокліматичні умови вирощування озимих відзначаються великою різноманітністю у життєвому циклі зростання та розвитку озимої пшениці у період осінньої вегетації (проростання насіння, сходи, кущіння). Сходи озимої пшениці з'являються після набухання та проростання насіння, яке проходить при певних температурах, вологості та аерації. Для проростання зернівки пшениці потрібно щонайменше 50 % вологи від її маси. Польові спостереження показали, такі умови створюються, як у верхньому шарі ґрунту (0-10 див) міститься щонайменше 8 - 10 мм продуктивної вологи.

Оптимальна температура для набухання, проростання насіння та появи сходів від 15 до 20°C. За такої температури і достатньої вологості ґрунту масові сходи з'являються через 7-9 днів. Проте, за умов для зони досліджень, восени часто вологість ґрунту буває недостатньою. При низькій вологості та високій температурі швидкість набухання сповільнюється і насіння перестає поглинати вологу. При більшій сухості повітря та високу температуру шар ґрунту, де розташоване насіння, втрачає вологу раніше, ніж зерно встигає набухнути та прорости.

Польова схожість насіння - один із найважливіших показників, від якої належить формування оптимальної густоти стояння посівів. Польова схожість, навіть при посіві високоякісного насіння завжди істотно нижче порівняно з лабораторними умовами. Як показали спостереження, польова схожість насіння у сортів озимої пшениці, що вивчаються, коливалася від 63,1 до 67,3 % (табл. 4.1). Невисока польова схожість за термінами посіву відзначалася пов'язана з недостатнім запасом вологи в ґрунті. Основна кількість опадів (35 мм) випала лише у першій декаді серпня. Опали, що випали, дозволили створити запаси продуктивної вологи в основному у

верхньому шарі 20 -30 см. Таким чином, при середній температурі повітря 15,2 - 20,0°C та відносній вологості повітря 52,0 - 58,0 % на темпи проростання насіння та польову схожість основний вплив мали умови вологозабезпеченості верхнього шару ґрунту.

Таблиця 4.1

Вплив гідротермічних умов на польову схожість насіння у сортів озимої пшениці.

№ п/п	Сорти, показники	Висіяно насіння, шт/м ²	Посів – 27.09		
			Отримано сходів, шт/м ²	Польова схожість, %	Період посіву - сходи, днів
1	Співанка	450	298	66,4	9
2	Марія	450	288	64,1	9
3	Благо	450	303	67,3	9
4	Патрас	450	297	66,1	10
5	Славна	450	284	63,1	9

Польові спостереження показали також, що при зниженні запасів продуктивної вологи у верхньому шарі (0-10 см) нижче 8 мм слід відкласти посів на більш пізні терміни. Так як за цих умов шар ґрунту, де розташоване насіння, втрачає вологу раніше, ніж зерно встигає набрякнути і прорости. Якщо насіння проросло і паростки частково підсохли, але не загинули, то у разі випадання дощів можуть з'явитися повноцінні сходи, але найчастіше такі проростки гинуть.

4.2 Осінній період розвитку

Спостереження показали, що повнота сходів (польова схожість) пов'язана з тривалістю періоду посів - сходи, що коротше цей період, то

вище польова схожість насіння. У цих умовах рослини пшениці озимої краще використовують для свого розвитку осінню вологу і тепло.

Агрометеорологічні умови осіннього періоду мають дуже велике значення для подальшого зростання та розвитку озимої пшениці. При несвоєчасному посіві та несприятливих погодних умовах осіннього періоду озима пшениця закінчує осінню вегетацію слабо розкустилася, з недостатньо розвинутою кореневою системою, зниженою зимостійкістю та мале накопиченням запасних пластичних речовин.

Істотне значення для загартовування рослин та формування високопродуктивних посівів озимої пшениці мають терміни настання та тривалість періодів (сходи – кушіння – кінець осінньої вегетації).

Відзначено, що якщо насіння проросло і паросток засох, але не загинув, то при випаданні опадів можуть з'являтися сходи, проте рослини з такого насіння бувають значно слабші, ніж з нормально пророслих. Терміни сівби та агрометеорологічні умови осіннього періоду мають дуже велике значення для розвитку та перезимівлі озимої пшениці. При пізньому посіві та несприятливих агрометеорологічних умовах осіннього періоду озима пшениця закінчує осінню вегетацію слабо розкустилася, з недостатньою розвинутою кореневою системою, зниженою зимостійкістю, що веде до зниження продуктивного стеблестою, отже, і до зменшення врожаю. Дані багатьох дослідників показують, що оптимальними є такі терміни, які забезпечують до кінця осінньої вегетації кущистість пшениці озимої 3 – 5 пагонів, при цьому тривалість періоду осінньої вегетації становить 45 - 50 днів при сумі активних температур 450 - 600°C.

На території досліджень за достатньої вологозабезпеченості озимі можна сіяти за 25 - 30 днів до переходу середньодобової температури повітря через +10°C. У дуже сухих умовах осені посів озимих доцільно відтягнути більш пізні терміни, коли будуть опади, але остаточно осінньої вегетації має залишатися щонайменше 25 - 30 днів. Дуже важливо також знати гранично пізні терміни сівби, що забезпечують лише початок

кущення озимих, після яких сіяти озимі недоцільно, тому що вони закінчуватимуть вегетацію тільки у фазі сходів і третього листа, знижену зимостійкість, а ймовірність отримання хороших врожаїв вкрай мала.

Для Дніпропетровської області гранично пізні терміни посіву, розраховані за температурним режимом, може бути у третій декаді вересня - першій декаді жовтня. Зв'язок агрокліматичних умов з термінами посіву пшениці озимої для різних кліматичних зон аналізуються в роботах Носатовського А.І (1965), Яковлєва Н.М. (1966), Кабанова П.Г. (1968), Свисюк І.В. (1969), Личікакі В.М. (1970), Синіцина Н.І., Гольдберга І.А., Струпнікова Е.А. (1973), Руднєва Г.В. (1973), Уланової О.С. (1975), Горшева О.М., Белякова А.М. (1984), Іванова В.М (1997), Козечка В.І. (2015) та ін.

Встановлено, що при запасах продуктивної вологи в орному шарі (0-30 см) ґрунту менше 5 мм сходи озимих не з'являються, при запасах 6-12 мм сходи можуть з'являтися, але стан їх поганий, при 15 - 20 мм розвиток сходів задовільний, а при понад 30 мм - добрий. Своєчасні та дружні сходи – одна з найважливіших умов високих урожаїв озимої пшениці. Швидкість появи сходів залежить від температури та вологості верхніх шарів ґрунту. При достатній вологості тривалість періоду посіву - сходи визначається, в основному, температурою. Нами була встановлена залежність тривалості періоду посіву — сходи від погодних умов (табл. 4.2) у різних сортів. З цих даних видно, що тривалість періоду посів - сходи 2022 року становила 9-10 днів.

Таблиця 4.2

Агрокліматичні умови та тривалість періодів осінньої вегетації, 2022 р.
(посів 27.09)

№ п/п	Сорти	Тривалість періоду, днів		Потреба у теплі, °С		Сума опадів, мм (сходи – припинення осінньої)
		Посів - сходи	Сходи - кущіння	Посів - сходи	Сходи - кущіння	
1	Співанка	9	14	161	182	52
2	Марія	9	14	161	182	52
3	Благо	9	14	161	182	52
4	Патрас	10	14	179	182	52
5	Славна	9	14	161	182	52

У період проростання насіння та появи сходів визначальний вплив на цей процес надавали запаси вологи у верхньому шарі ґрунту (0-10 см). Запаси продуктивної вологи не більше 9-10 мм забезпечували дружню появу сходів через 7-9 днів.

Повні сходи - 6.10 - 7.10. Початок кущіння - 12.10 - 13.10
Припинення осінньої вегетації – 02.12.

При запасах вологи менше 10 мм процес нормального проростання насіння залежить від опадів і кількість їх має бути не менше ніж 5 мм. Швидкість наступу фази початку кущення озимої пшениці також знаходиться в тісному взаємозв'язку від температури та зволоження ґрунту.

Встановлено, що тривалість періоду сходи – кущення залежить від запасів продуктивної вологи в шарі 0- 20 см. При запасах вологи 20 - 25 мм тривалість цього періоду становить 12- 15 днів, а при зменшенні запасів вологи до 5 - 8 мм кущіння настає через 18- 20 днів.

Слід зазначити, що терміни настання фази кущіння не мали відмінностей по сортам.

Спостереження показали, що при достатньому зволоженні ґрунту для

утворення трьох пагонів потрібна сума ефективних температур у межах 170 – 200°C. Тривалість періоду від сходів до припинення осінньої вегетації становила від 60 до 65 днів.

Наші дослідження показали, що несприятливими для кінцевого врожаю озимини є поєднання в осінній період нестачі вологи в ґрунті з підвищеними температурами повітря. Урожай озимих формується як з допомогою осіннього, і з допомогою весняного кущіння. Чим менш розвинені озимі з осені, тим більше значення набуває весняне кущіння. Навесні озимі залежно від умов перезимівлі можуть бути:

- а) ті, що добре перезимували,
- б) мають різний ступінь ушкодження від осінніх та зимових несприятливих умов.

Найбільший інтерес представляє питання про відношення різних сортів озимих культур до дії низьких негативних температур у зимовий період та навесні під час відновлення вегетації, які можуть становити для них серйозну небезпеку. У наших польових дослідках, як показали спостереження, весняні заморозки не мають істотного впливу на збереження озимини у весняний період. За даними польових спостережень, стійкість озимих до дії весняних заморозків визначається ступенем їхнього осіннього розвитку та станом рослин.

Озимі рослини навесні піддаються впливу низьких температур, як при негативних середньодобових температурах, так і в стані, що вегетує, при позитивних середньодобових температурах. Вимерзання рослин, що вегетують, у порівнянні з зимуючими має свої особливості. Зимуючі рослини піддаються дії морозів після якісної перебудови метаболізму та структурних змін протопластів клітин (Коровін А.І., Мамаєв Є.В., Мокієвський В.М., 1977). У період активного зростання рослини піддаються дії негативних температур без попередньої перебудови метаболізму і структурної організації клітин. У цьому випадку рослини більш чутливі до низьких температур. У дослідженнях ставилося завдання

оцінити реакцію сортів озимої пшениці, на метеорологічні умови, отримати експериментальними методами не лише якісні, а й кількісні залежності між температурними умовами, вологозабезпеченістю весняного періоду та врожаєм різних сортів озимої пшениці. Отримані в польових дослідах дані щодо врожаю сортів озимих, що вивчаються, та елементах їх продуктивності виявили найбільш продуктивні та стійкі сорти озимої пшениці, які були використані в подальших дослідженнях. У польових експериментах вивчалася роль опадів у періоди відновлення вегетації – вихід у трубку, вихід у трубку – колосіння, колосся – воскова стиглість, а також з'ясовувалась роль опадів за квітень, травень, червень місяці.

У науковій літературі найбільш повно висвітлено питання, пов'язані з впливом опадів на врожай ярих культур, які формують урожай переважно за рахунок опадів весняно-літнього періоду. Весняно-літні опади забезпечують верхні шари ґрунту вологою та створюють хороші умови для сходів та гарного розвитку кореневої системи (квітень – травень) та для формування продуктивного стеблестою (червень).

Формування озимої пшениці значно меншою мірою, ніж у ярих зернових, залежить від весняно-літніх опадів. Весною добре розвинені з осені рослини озимої пшениці знаходяться вже у фазі кушіння і швидко виходять у трубку. У середині травня рослини вибиваються і в кінці червня настає збиральна стиглість. Ці місяці озима пшениця має розвинену кореневу систему, за рахунок якої добре використовує запаси вологи в метровому шарі ґрунту. Для зони досліджень, як показали спостереження, поряд з осінньо-зимовими запасами вологи визначальну роль у формуванні високопродуктивних озимих посівів грають опади квітня - травня місяців.

Величини квітневих - травневих опадів становила: у квітні - 25 мм, у, у травні - 36 мм.

Вивчення впливу на рослинні організми життєво важливих факторів (світла, тепла, вологи, елементів живлення) показало, що найвищої продуктивності рослини досягають при безперервному потоці всіх

перерахованих факторів в оптимальній кількості та відповідно до потреб кожного виду та сорту. Формування високого врожаю польових культур перебуває у тісній залежності від процесів зростання та розвитку рослин, що пов'язані з їх біологічними особливостями. У життєвому циклі однорічних рослин, так само, як у пагонів дворічних та багаторічних трав'янистих рослин, виділено 12 етапів органогенезу, які проходять послідовно та в строго визначеному порядку. Тривалість проходження етапів, інтенсивність органоосвітніх процесів визначається генетичною спадковістю сортів та ступенем відповідності агроекологічних факторів потребам рослин. Визначення оптимальних зовнішніх умов, необхідних рослин для нормального проходження окремих етапів органогенезу, відіграє велику роль науково обґрунтованому вдосконаленні технології вирощування польових культур.

Сорт, безумовно, є одним із найважливіших факторів збільшення виробництва зерна та покращення його якості.

Останні 10-15 років з'явилося чимало високопродуктивних сортів інтенсивного типу, здатні у зоні досліджень формувати врожай зерна не більше 5,0 - 7,0 т/га. У біології сорту дуже важлива тривалість окремих етапів онтогенезу, оскільки вона характеризує процеси зростання та розвитку рослин, яких, зрештою залежить рівень сформованого врожаю.

Тому одне з головних завдань наших досліджень полягало у виявленні сортових особливостей озимої пшениці, закономірностей формування їхньої врожайності та якості зерна.

Наші дослідження показали, що при хорошому зволоженні ґрунту для утворення трьох пагонів потрібна сума ефективних температур близько 200- 220°C, а шести відповідно 300-320°C. Перерослі восени рослини, що мають більшу куцистість (більше 6 пагонів), як правило, менш зимостійкі. Сильно розвинена надземна маса таких рослин більш інтенсивно витрачає запаси поживних речовин на дихання в зимовий період, що призводить до сильнішого зріджування посівів. За оптимальних термінів посіву більшість

сортів озимої пшениці формують від 3 до 6 пагонів у куші. Такі пагони добре зимують, навесні успішно проходять світлову стадію і, використовуючи весняні запаси вологи, формують багатоплідні колоски.

За дослідженням низки авторів встановлено, що озимі посіви посіяні в оптимальні терміни, закінчують осінню вегетацію зазвичай на II етапі органогенезу (Куперман Ф.М., Пономарьов В.І., 1971; Куперман Ф.М., 1973; Файзулін А.Д., Володько М.М. та ін.). На думку більшості дослідників і практиків, термін посіву в кожній природній зоні вибирається з таким розрахунком, щоб до відходу в зиму рослини озимої пшениці мали 3-6 пагонів, при цьому важливу роль відіграє тривалість періоду осінньої вегетації.

Урожай озимих культур значною мірою залежить від умов перезимівлі рослин. Як зазначалося раніше, осіння вегетація озимих посівів закінчується переважно у перших декадах грудня. Загалом, у зоні досліджень для загартування озимих посівів складаються сприятливі умови, що сприяє накопиченню достатньої кількості запасних пластичних речовин та гарній зимівлі посівів.

Умови зимівлі пшениці озимої часто ускладнюються відлигами з наступними різкими переходами до морозів, утворенням крижаних кірок, безсніжжям. Іноді ушкодження озимих культур у зимовий період відбуваються немає від однієї, як від спільної дії всіх зазначених чинників.

При вимерзанні тканини рослин гинуть внаслідок утворення внутрішньоклітинного, і головним чином позаклітинного льоду, що викликає механічну деформацію протопластів клітин. Під дією морозів внаслідок зневоднення порушується структура протоплазми, починає переважати анаеробне дихання та відбувається накопичення токсичних продуктів обміну, під дією яких протоплазма відмирає.

Під зимостійкістю рослин розуміється здатність протистояти несприятливим умовам зимівлі, а під морозостійкістю - здатність протистояти морозам.

Морозостійкість озимих культур завдяки гартуванню значно підвищується на початку зими, досягає максимальних значень у середині зими та знижується до весни. Загартування озимини, за дослідженнями І.І. Туманова (1970), відбувається у 2 фази. Перша фаза загартування відбувається восени в ясні, сонячні дні за середньої добової температури повітря приблизно $+3 - 6^{\circ}\text{C}$. При такій температурі швидкість утворення цукрів перевищує швидкість їх витрачання, тому що асиміляція продовжується, а ростові процеси при даній температурі загальмовані і внаслідок цього в рослинах накопичується запас розчинних цукрів.

Після проходження першої фази загартування озимі витримують знижені температури до $-10 - 12^{\circ}\text{C}$ і на ступінь загартування рослин впливають умови погоди та вологість ґрунту. При теплих похмурих днях з малою добовою амплітудою температури рослини інтенсивно ростуть, і йде інтенсивна витрата накопичених поживних речовин (цукор, білок, крохмаль).

Друга фаза загартування проходить за температури $-2 - 5^{\circ}\text{C}$. У цей час відбувається перебудова самої плазми внаслідок переходу частини води на лід.

При переході рослин у стан зимового спокою змінюється склад запасних пластичних речовин, майже зникає крохмаль, і накопичуються різні форми цукрів, які є енергетичним матеріалом рослин та забезпечують стійкість рослин до низьких температур.

Після проходження рослинами обох фаз загартування морозостійкість озимих значно підвищується, і можуть витримувати температуру на глибині вузла кущіння до $-20 - 22^{\circ}\text{C}$. За несприятливих умов загартування або поганого розвитку озимих восени, а також після тривалих відлиг взимку морозостійкість рослин значно менша і вони можуть пошкоджуватися при температурі на глибині вузла кущення $-15 - 16^{\circ}\text{C}$.

Знижену зимостійкість мають рослини, що закінчують осінню стадію

яровізації і що знаходяться на III або IV етапі органогенезу.

Як показали наші дослідження, зимостійкість рослин озимої пшениці в конкретних умовах року залежить від цілого комплексу умов: стану рослин восени, етапів їх розвитку, агротехніки, зволоження ґрунту, умов загартування. Зимостійкість сортів озимої пшениці, що вивчаються дещо відрізнялася, оскільки сорти озимої пшениці в силу властивих їм біологічних особливостей накопичували різну кількість водорозчинних цукрів (табл. 4.3)

Дані табл. 4.3 відображають помітні відмінності у розвитку рослин озимої пшениці залежно від біологічних особливостей сорту. Ці відмінності виражалися в потужності рослин (висота, кількість пагонів), глибині залягання вузла кущіння і накопиченні водорозчинних цукрів. Так, у 2022 році рослини всіх сортів пішли в зиму менш розкустившимся, кількість пагонів коливалася від 2,4 шт до 3,0 шт.

Таблиця 4.3

Стан озимих перед перезимівлею

Сорти	Висота, см	Кількість пагонів на 1 рослині, шт	Глибина залягання вузла кущіння, см	Вміст водорозчинних цукрів, %
Співанка	10	2,4	2,0	21,4
Марія	11	2,6	1,8	22,3
Благо	10	2,6	1,9	22,7
Патрас	10	2,4	2,0	21,8
Славна	12	3,0	1,9	24,5

Рослини всіх сортів пшениці озимої незначно відрізнялися за глибиною залягання вузла кущіння. Заглиблення вузла кущіння дещо більше у сортів Співанка та Патрас.

У наших польових дослідах у сорту Славна в умовах знижених

нічних температур, формувалися більш оптимальні по габітусу рослини, при цьому дещо підвищувався відсоток водорозчинних цукрів.

4.3. Весняний період розвитку рослин озимої пшениці різних сортів.

Слід зазначити, що всі вивчені сорти накопичували достатню кількість водорозчинних цукрів, що визначало в цілому їхню хорошу перезимівлю, зимостійкість у більшості сортів була високою. По інтенсивності накопичення цукрів у роки позитивно виділялися сорти Співанка, Благо і Патрас, що може характеризувати ці сорти як зимостійкі.

Несприятливі погодні умови осіннього періоду 2022 року позначилися на характері розвитку рослин та їх перезимівлі.

З даних табл. 4.4 видно, що кількість рослин, що збереглися становила від 71,1 % (Марія) до 80,3 % (Патрас).

Таблиця 4.4

Густота стояння рослин озимої пшениці перед перезимівлею та після неї

Сорти	Посів 25.09 – 27.09		
	Кількість рослин, шт/м		Збереглося, %
	Восени	Весною	
Співанка	298	234	78,4
Марія	288	222	77,1
Благо	303	243	80,2
Патрас	297	239	80,3
Славна	284	224	78,9

Дослідження закономірностей формування стійкості різних сортів озимої пшениці до зовнішніх факторів проводилися за основними показниками стану рослин перед відходом у зиму, та після перезимівлі,

запасами продуктивної вологи у ґрунті, опадів, температурі та вологості повітря. У зоні досліджень озима пшениця у весняно-літній період повністю забезпечена теплом, тут вона дозріває наприкінці червня – на початку липня. Весняно-літня вегетація пшениці озимої проходить при оптимальній температурі повітря 12-24 °С. Високі температури, що спостерігаються наприкінці червня - у липні не завдають великої шкоди озимій пшениці, оскільки дозрівання пшениці озимої до кінця червня буває закінчено. Отже, у роки досліджень спостерігався оптимальний тепловий режим.

Спостереження показали, що значні коливання врожаїв озимої пшениці за роками досліджень пов'язані переважно з вологозабезпеченістю посівів та станом озимої пшениці у різні за умовами перезимівлі роки. Добре розвинена і озима пшениця, що перезимувала, навесні починає вегетацію в основному з III етапу органогенезу, який характеризується витягуванням і сегментацією конуса наростання - зародкової осі колоса. Чим більш сприятливі умови для ростових процесів на III етапі, тим більше формується сегментів (зародкових члеників колосу) і тим довшим буде колос. На IV етапі органогенезу формуються колосові горбки. Встановлено, що III і IV етапи органогенезу рослини пшениці озимої проходять рано навесні у фазі кущення і на початку виходу в трубку. Як показали наші спостереження, якщо ці етапи рослини проходять навесні швидко або в несприятливих умовах для вегетації рослин, коли відзначається недостатня вологозабезпеченість, нестача елементів живлення, то вже на цьому етапі може відзначатись відмирання (усихання) частини колоскових горбків. За сприятливих умов закладаються довші колосся з великою кількістю колосків у колосі, а потім квіток та зерен. Тому умови вегетації на III – IV етапі є визначальними у формуванні майбутнього врожаю озимої пшениці. V етап органогенезу характеризується формуванням квіток. Для формування потрібно більш довгий день і певна температура повітря не нижче 15 - 20 ° С, а за добрих умов вологозабезпеченості і харчування

можуть формуватися багатоквіткові колоски мають 4-5 квіток.

VI Етап органогенезу - формування пилякових мішків і зав'язі товкача і для нормального утворення пилку особливе значення в цей період має також хороша вологозабезпеченість рослин.

VII етап органогенезу характеризується завершенням процесу формування пилку та посиленням зростанням у довжину всіх органів колосу, цей етап завершує формування плодоношення. Колос готовий до виколошування. Посилений ріст п'ятого та шостого міжвузля стебла виносить колос до верхньої частини піхви останнього листка.

VIII етап органогенезу - виколошування - збігається з однойменною фазою. У цей час зростання стебла відбувається за рахунок подовження п'ятого, шостого та рідше сьомого міжвузля.

4.4. Урожайність озимої пшениці та її структура

У період проведення польових досліджень тривалих посух та суховіїв не відзначалося. Висока агротехніка при достатніх запасах вологи може запобігти короткочасній дії слабких посух. Більшою мірою рослини озимої пшениці страждають від сильних посух у період наливу зерна, але при запасах вологи в глибоких шарах цей період вона переносить задовільно і не сильно знижують врожайність.

Вивчення впливу вологозабезпеченості на врожайність сортів пшениці озимої здійснювалося через аналіз елементів структури продуктивності посівів (число продуктивних стебел на 1 м^2 , озерненість колосу, маса 1000 зерен, натура зерна та ін), табл. 4.5.

Таблиця 4.5

Елементи структури врожаю у сортів пшениці озимої.

№ п/п	Сорт	Висота рослин, см	Кількість продуктивних стебел, шт/м ²	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 зерен, г	Нагура, г	Врожайність, т/га
1	Співанка	79	46	0,82	39,4	738	3,77
2	Марія	72	41	0,90	44,2	730	3,73
3	Благо	71	42	0,92	35,7	722	3,86
4	Патрас	85	44	0,80	39,8	719	3,52
5	Славна	63	41	0,79	35,2	713	3,29

Як випливає з табл. 4.5 величина врожайності значно пов'язана з кількістю продуктивних стебел та масою зерна з одного колосу. Найбільша врожайність пшениці озимої спостерігалася при кількості продуктивних стебел до збирання більше 440 шт/м². Хоча залежність урожайності у сортів озимої пшениці від кількості продуктивних стебел цілком істотна, але кінцевої оцінки величини врожайності одного цього чинника недостатньо.

Іншими важливими показниками величини врожайності є озерненість колосу, маса зерна з колосу та маса 1000 зерен, водночас прямої залежності цих показників із величиною врожайності не відзначається. Одним із значущих чинників для оцінки сортів за врожайністю після числа колосоносних стебел, озерненості колоса є висота стеблистою. Як показує аналіз цього показника, пряма залежність урожайності від висоти не відзначається. Так, найбільша висота відзначалася у сорту Патрас – 85 см, а врожайність цього сорту була майже найменшою – 3,52 т/га.

У той же час, як показують коливання врожайності, залежно від висоти рослин сортів, були не суттєві і досягали до 0,57 т/га. Для формування повноважного зерна у колосі важливу роль відіграє тривалість

періоду молочна – воскова стиглість. Тривалість цього періоду та його зв'язок із урожайністю визначається умовами вологозабезпеченості. При посусі та суховіях у цей період відбувається передчасне настання воскової стиглості, і зерно формується щуплим з малою абсолютною вагою.

Величина врожайності насамперед залежала від кількості продуктивних стебел та озерненості колосу. Формування продуктивного стеблистою з кількістю продуктивних стебел на 1 м^2 .

Таким чином, число продуктивних стебел є одним з дуже суттєвих інерційних факторів, що може бути використаний для оцінки величини врожаю зерна пшениці озимої. Число продуктивних стебел, залежно від умов вологозабезпеченості, може знижувати або підвищувати озерненість колосу, виконаність зерна, що відбивається на масі зерна з колосу, масі 1000 зерен. Так, маса 1000 зерен змінювалася за сортами від 35,2 г до 44,2 г.

Урожайність є основним показником цінності того чи іншого сорту, що залежить від його біологічних особливостей, реакції комплексу спадкових факторів рослин на його різні умови зовнішнього середовища.

Перспективні високоврожайні сорти озимої пшениці Співанка та Благо, як показали виробничі випробування, показали врожаї зерна на рівні 3,77 - 3,86 т/га. При цьому коливання врожайності за сортами досягали до 0,2-0,3 т/га, що пов'язано, головним чином, з різною адаптивністю до місцевих природних умов.

Як показали дослідження, рівень урожайності досліджуваних сортів неоднакова і різниця виявилася суттєвою. Так найвищу врожайність отримали по сорту пшениці озимої Благо 3,86 т/га, а найнижчу по сорту Славна 3,29, досить високий рівень врожайності отримали по сорту Співанка 3,77 т/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва енергетичні ресурси набувають особливо важливого значення, що визначають темпи економічного та соціального розвитку села. Завдання підвищення ефективності використання сільськогосподарської техніки, добрив, електроенергії, пального та інших матеріальних засобів вимагають суворого обліку загальних (сукупних) витрат енергії на вирощування сільськогосподарської продукції та енергії, що накопичилася в урожаї.

Базовим поняттям енергоаналізу є енергетична ефективність сільськогосподарського виробництва чи окремого процесу. Кількісним виразом цього поняття служить ставлення енергії, накопиченої рослинами рахунок фотосинтезу, до сумарним витратам енергії на обробіток культур чи всього сільськогосподарського виробництва.

Енергетичний метод оцінки при переході до сучасних інтенсивних технологій з їх високими показниками енерговитрат, енергоозброєності та енергоємності показує шляхи економії енергетичних витрат, спрямовує на пошук енергозберігаючих технологій та вказує на необхідність підвищення енергетичної ефективності сільськогосподарського виробництва.

Чистий прибуток розраховується по кожному варіанту як різниця між вартістю продукції з 1 гектара і усіх виробничих витрат на її одержання. Одночасно з урахуванням виробничих витрат на 1 га, ведуть облік витрат праці.

Для розрахунку ефективності нового сорту при різних строках сівби визначають продуктивність праці, собівартість продукції, рівень рентабельності.

Вихідними даними для визначення витрат і ефективності роботи є: технологічна карта вирощування пшениці озимої, ціни на продукцію і

використані матеріали (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої в умовах
ТОВ СФГ «СІРІУС»(за 2023р.)

Показники	Сорти				
	Співанка	Марія	Благо	Паграс	Славна
1. Врожайність, т/га	3,77	3,73	3,86	3,52	3,29
2. Ціна 1 ц зерна, грн.	8000	8000	8000	8000	8000
3. Вартість валової продукції, грн.	35760	35360	36560	34480	33360
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	14200	14150	14400	14250	14120
5. Виробничі витрати на 1	3176,7	3201,4	3151,0	3306,3	3386,1
6. Умовно чистий	21560	21210	22160	20230	19240
7. Витрати праці на 1 га, люд.- год.	14,7	14,6	14,9	14,5	14,4
8. Витрати праці на 1 т, люд.- год.	3,29	3,30	3,26	3,36	3,45
9. Рівень рентабельності, %	151,8	149,9	153,9	142,0	136,3

Як показав розрахунок економічної ефективності вирощування сортів пшениці озимої в умовах СФГ «СІРІУС», найвищі економічні показники отримали при висіванні сорту Благо, де рівень рентабельності склав 153,9 %, умовно чистий прибуток – 22160 грн/га, на другому місці сорт Співанка

151,8 % та 22560 грн/га, а найнижчі економічні показники отримали по сорту Славна – 136,3 % та 19240 грн/га відповідно.

Тому з вище наведеного ми можемо рекомендувати до впровадження у виробництво сорт пшениці озимої Благо та Співанка.

У господарстві за роботу із охорони праці відповідає директор. В даний час виділяють самостійні галузі виробництва в межах господарства, керівниками яких є головні фахівці. Також вони несуть відповідальність із питань охорони праці.

Керівник підприємства у своїй діяльності по охороні праці керується законодавчими і нормативними актами, наказами і розпорядженнями вищих органів, типовими правилами пожежної безпеки й інших документів.

На фахівця з охорони праці покладена координація діяльності усіх структурних підрозділів господарства й організація контролю роботи зі створення здорових та досить безпечних умов праці.

У рослинництві за етап охорони праці несе повну відповідальність головний агроном.

Для досягнення нормативних умов праці ведуть роботу в наступних напрямках: підготовка і виховання працівників, забезпечення безпечної і нешкідливої технології і устаткування, формування більш менш комфортних умов праці, створення оптимального виробничого фону, поліпшення організації роботи із охорони праці, удосконалення нагляду і контролю по охороні праці.

Аналіз умов праці на ділянках полягає у вивченні і узагальненні причин та умов, які сприяють виникненню не щасних випадків та професійної захворюваності, не виконання вимог трудового законодавства, правила та норм з охорони праці, а також виконання запланованих профілактичних, попереджувальних заходів.

Причини виникнення нещасних випадків бувають: технічними, організаційними, санітарно-гігієнічними, психофізіологічними та суб'єтивно- економічними.

Технічними причинами можуть бути конструктивні недоліки та поломки машин, механізмів та інструментів, відсутність, недосконалість, несправність охолоджувальних вентиляційних пристроїв, підтікання небезпечних рідин, газів через нещільність сполук трубопроводів та інше.

Вимоги техніки безпеки при застосуванні агрохімікатів

Працівник при роботі з агрохімікатами, проходять перед початком роботи (первинна інструкція), а потім кожні 3 місяці (повторна інструкція).

Директор підприємства повинен обов'язково застрахувати працівника від аварій та професійних захворювань.

Робота з мінеральними добривами дозволяється особам старше 18 років, вони обов'язково повинні пройти медичну експертизу, а не мати медичних протипоказань.

Працівники, що працюють у роботі з мінеральними добривами, повинні пройти медичну експертизу принаймні один раз на рік.

Працівники повинні бути забезпечені спецодягом та засобом захисту. Такі як респіратор, руйнуючий спецодяг, гумові рукавички, захисні окуляри. Обов'язково перевірте свою цілісність і готовність до роботи.

Працівники повинні перевірити наступні показники з усіх машин та агрегатів: точність тестування вимірювальних приладів; Трактори перевіряють здоров'я всіх вузлів трактора, наявність відбиваючого дзеркала, двосторонньої сигналізації; наявність захисного огороження рухомих і обертових частин;

У випадках роботи з причепленими розкидачами необхідно, щоб: перевірити сполуку гальмівної системи розкидачів та причепів до гідравлічної системи трактора та її стану та наявності візків для очищення робочих органів у розкидачах.

Перед початком дроблення сліпого добрива, переконайтеся, що всі рухомі частини та механізми обгороджуються, вентиляційні та всмоктувальні пристрої на бункерах та живильниках працюють належним чином;

Щоб носити комбінезони та засоби індивідуального захисту для збереження особистого здоров'я.

Мінеральні добрива, завантажені в організм трактора, не повинні перевищувати верхніх країв, тіло повинно бути закрито брезентом.

Шліфувальні та змішувальні добрива виробляються біля складів або чоботи під навісом, яка повинна бути захищена від вітру.

При завантаженні машин безпосередньо в полі (від мішків, пакетів), працівники повинні бути розташовані з навітряної сторони та бути одягненими у відповідний спецодяг.

З груповим методом введення мінеральних добрив, розкидувачі повинні рухатися вздовж поля, з урахуванням напрямку та сили вітру, так що добрива з передньої частини бігової машини не падають на рух ззаду.

При застосуванні буксируючих сівалок для введення концентрованих мінеральних добрив.

Всі заходи, що стосуються поліпшення умов праці в господарстві та зниженню виробничого травматизму передбачають: своєчасне навчання працюючих безпечним методам роботи, розробка для них інструкцій з охорони праці, організація поточного контролю за виконанням вимог з охорони праці на всіх ділянках та робочих місцях.

Для попередження виникнення професійних захворювань потрібно регулярно проводити попередні та періодичні медичні огляди робітників для визначення їх працездатності та відповідності виконуваним роботам.

Обновити наглядну інформацію в куточку охорони праці.

Значну увагу слід приділяти перевірці знань з охорони праці у робітників та своєчасно проводити усі види інструктажів. Поліпшити умови праці робітників, забезпечивши їх необхідними засобами індивідуального захисту, кімнатою для переодягання, душовою.

ВИСНОВКИ

1. Як показує багаторічна практика та аналіз літературних джерел, при обробітку досить зимостійких сортів та дотриманні правил агротехніки врожайність озимої пшениці залежить не так від ступеня перезимівлі рослин, як від погодних умов, що складаються навесні та влітку. Загибель же озимих у виробничих умовах у більшості випадків - результат неправильного вибору сорту відповідно до агрокліматичних умов вирощування, тому уточнення подібної відповідності є актуальним.
2. В умовах чорноземних ґрунтів Криворізького району, Дніпропетровської області, СФГ «СІРІУС» найвищу врожайність отримали по сорту пшениці озимої Благо 3,86 т/га, а найнижчу по сорту Славна 3,29, досить високий рівень врожайності отримали по сорту Співанка 3,77 т/га.
3. У період проростання насіння та появи сходів визначальний вплив на цей процес надавали запаси вологи у верхньому шарі ґрунту (0-10 см). Запаси продуктивної вологи не більше 9-10 мм забезпечували дружню появу сходів через 7-9 днів. Повні сходи - 6.10 - 7.10. Початок куціння - 12.10 - 13.10 Припинення осінньої вегетації – 02.12. Вихід із зимового періоду найкраще пережили рослини сортів Патрас та Благо (80%), у інших сортів він був менший на 2%.
4. Як показав розрахунок економічної ефективності вирощування сортів пшениці озимої в умовах СФГ «СІРІУС», найвищі економічні показники отримали при висіванні сорту Благо, де рівень рентабельності склав 153,9 %, умовно чистий прибуток – 22160 грн/га, на другому місці сорт Співанка 151,8 % та 22560 грн/га, та найнижчі економічні показники отримали по сорту Славна – 136,3 % та 19240 грн/га відповідно.

5. Тому з вище наведеного ми можемо рекомендувати до впровадження у виробництво сорти пшениці озимої Благо т Співанка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агromетeорoлoгiчнi умoви вpoщувaння oзимoї пшeницi в пiвнiчнo-схiднiй чaстинi Стeпу прoтягoм 2001–2005 рр. / В. Г. Нeстeрeць, М. І. Пихтiн, М. М. Сoлoдушкo [тa iн.] // Бюлeтeнь Інституту зeрнoвoгo гoспoдaрствa УAАН. – Днiпрoпeтрoвськ, 2006. – №28–29. – С. 124–132.
2. Бугай С. М. Сортовa aгрoтeхнiкa oзимoї пшeницi / С. М. Бугай // Oзимa пшeниця нa Укрaїнi. – Киiв, 1965. – 136 с.
3. Бунинский И.Е. Засухи, суxoвeи, пыльные бури нa Укрaинe и бoрбa с ними / И.Е. Бучинский.- Киeв, «Урoжaй», 1970. - 236 с.
4. Барсукова О.А., Вiнницькa О.С. Моделювaння впливу aгрoмeтeорoлoгiчних фaктoрiв нa рiвeнь пoтeнцiйнoгo врoжaю oзимoї пшeницi нa стaнцiї Рoздiльнa. Мaтeрiали VII Мiжнaрoднoї нaукoвo-прaктичнoї кoнфeрeнцiї «Актуальнi питaння aгрaрнoї нaуки», присвячeнoї 175-рiччю зaснoвaння Умaнськoгo нaцioнaльнoгo унiвeрситeту сaдiвництвa, 21 листoпaдa 2019 р. / Рeдкoл.: Нeпoчaтeнкo О.О. (вiдп. Рeд.) тa iн. Киiв : Вiдaвництвo «Oснoвa», 2019. С. 17-18
5. Барсукова О.А., Вiнницькa О.С. Вплив aгрoклiмaтичних умoв нa динaмiкy прирoстy aгрoeкoлoгiчних кaтeгoрiй урoжaйнoстi oзимoї пшeницi в Пoлтaвськiй oблaстi. Мaтeрiали III Мiжнaрoднoї нaукoвo-прaктичнoї кoнфeрeнцiї «Нaукoвi зaсaди пiдвищeння eфeктивнoстi сiльськoгoспoдaрськoгo вирoбництвa», 30-31 жoвтня 2019р. у 2-хч., ч. 1.Хaркiв: ХНАУ, 2019. С. 75-78
6. Бoжкo Л., Бaрсукoвa О., Вiнницькa О. Oцiнкa aгрoклiмaтичних рeсурсiв пeрeзимiвлi oзимoї пшeницi в Стeпoвiй зoнi Укрaїни. Рoзвитoк сучaснoї oсвiти i нaуки: рeзультaти, прoблeми, пeрспeктиви. Тoм VII: Iдeнтичнiсть i свoбoдa в oсвiтi тa нaуцi / [Рeд.: Ян Гжeсяк, Івaн Зимoмря, Вaсиль Ільницький]. Кoнiн – Ужгoрoд – Бeльськo-Бялa – Киiв: Пoсвiт, 2019. С. 219-221.
7. Бугай С.М. Oзимa пшeниця нa Укрaїнi. Киiв: Урoжaй, 1995.

8. Губанов Я.В. Озимая пшеница / Н.Н. Иванов Н.Н. - М.: Колос. 1993. 359с
9. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Озима пшениця.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов - М.: Колос, 1985.-351 с.
11. Желязков О. І. Реакція різних сортів пшениці озимої після ріпаку ярого на умови вирощування в Північному Степу України / О. І. Желязков, В. І. Козечко // Наукові праці. Чорноморський державний університет ім. Петра Могили. – Миколаїв. – Серія Екологія. – 2014. – Вип. 220. – Т. 232. – С. 75–78.
- 12.Задонцев А. І. Зимостійкість, вологозабезпеченість та продуктивність озимої пшениці в степу УРСР / А. І. Задонцев, В. І. Бондаренко, М. М. Повзик // Озима пшениця на Україні. – К., 1965. – С. 63–66.
- 13.Івущкін І. Ф. Озима пшениця на сході України / І. Ф. Івущкін. – К. : Урожай, 1970. – 96 с.
14. Козечко В. І. Формування надземної маси досліджуваних сортів пшениці озимої в умовах північного Степу України / В. І. Козечко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв. – 2014. – Вип. №2 (78). – С. 150–156.
- 15..Коровин А.И. Осенне-весенние условия погоды и урожай озимых / А.И. Коровин., Е.В. Мамаев., В.М. Мокиевский.- Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 148 с.
- 16..Крайнюк С. В. Вплив вмісту білка в зерні озимої пшениці на польову схожість насіння в передгірному Криму / С. В. Крайнюк // Вісн. Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва : [зб. наук. праць]. – Харків, 2012. – №1. – С. 230–233.
- 17..Лобас М. Г. Розвиток зернового господарства України / М. Г. Лобас. – К. : НВА «Агроінком», 1997. – 447с.

- 18.Нетіс І.Т. Озима пшениця в зоні Степу. – Херсон, 2004.
- 19..Озимі зернові культури / [Л. О. Животков, С. В. Бірюков, Л. Т. Бабаянець та ін.] ; за ред. Л. О. Животкова і С. В. Бірюкова. – К. : Урожай, 1993. – 288 с.
- 20..Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці : [монографія] / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон : Айлант, 2002. – 276 с.
- 21.Польовий А. М. Сільськогосподарська метеорологія. Одеса.: ТЕС, 2012.628 с.
- 22.Польовий А.М., Кульбіда Н.І., Адаменко Т.І., Трофімова В.І. Моделювання впливу змін клімату на формування продуктивності озимої пшениці в Україні. – Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 2005, с. 191-218.
- 23.Польовий А.М., Божко Л.Ю., Дронова О.О. Оцінка впливу кліматичних змін на сільське господарство України. Укр. г/мет. Ж-л, 2011, №8, с. 84-91.
- 24.Польовий А. М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем. Навчальний посібник.-Київ.: КНТ, 2007. 342с.
- 25.Пшениця озима на півдні України: монографія / Нетіс І.Т. Х.:Олдіклюс, 2011. 352 с.
- 26.Уланова Е.С. Методы агрометеорологических прогнозов. Л.: Гидрометеиздат, 1959.
- 27.
- 28..Петриченко В. Ф. Підвищення стійкості землеробства в умовах глобального потепління / В. Ф. Петриченко, С. А. Балюк, Б. С. Носко // Вісник аграрної науки. – К., 2013. – №9. – С. 5–12.
- 21.Ремесло В. Н. Сортова агротехніка пшениці / В. Н. Ремесло, В. Ф. Сайко. – К. : Урожай, 1975. – 174 с.
- 29..Солодушко М. М. Продуктивність озимих та ярих зернових колосових

- культур в Степу України / М. М. Солодушко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. – Дніпропетровськ, 2013. – №4. – С. 18–22.
- 30..Черенков А. В. Продуктивність пшениці озимої після ріпаку ярого в умовах північного Степу України / А. В. Черенков, В. І. Козечко, О. М. Козельський // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2012. – №3. – С. 3–8.
- 31..Четверик О. М. Оптимізація строків сівби озимої пшениці в умовах змін клімату / О. М. Четверик // Стан та перспективи розвитку рослинницької галузі в умовах змін клімату : зб. тез IV-ої міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених / Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. – Харків, 2009. – С. 194–195.
- 32..Шевченко М. С. Агротехнології як бар'єр проти посухи / М. С. Шевченко, С. М. Шевченко // Хранение и переработка зерна. – 2013. – №9 (174). – С. 18–20.
- 33..Шматько І. Г. Посухостійкість і врожай озимої пшениці / І. Г. Шматько. – К. : Урожай, 1974. – 184 с.
34. Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г., Панченко С. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2000. 202 с.
35. Циліорик О. Коли добре росте пшениця. *Агробізнес сьогодні*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/13767-koly-dobre-roste-pshenytsia.html> (дата звернення: 07.09.2021).
36. Чайка В. Г., Вешневський В. В., Неменуца С. М. Роль прискореної сортозаміни озимої пшениці у вирішенні проблеми зерновиробництва. Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: тези доп. першої міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. К., 2012. Київ, 2012. С. 283–285.
37. Чекалін М. М., Тищенко В. М. Сорт озимої пшениці

Манжелія. Вісник ПДАА. 2007. № 2 . С. 5–9.

38. Черенков А. В., Гирка А. Д., Педаш О. О., Дубовий А. І. Вплив строків сівби та азотних підживлень на ріст і розвиток рослин озимої пшениці впродовж весняно-літнього періоду вегетації. Бюлетень Інституту зернового господарства. № 37. 2009. С. 86–93.

39. Черенков А. В., Козельський О. М. Вплив агротехнологічних прийомів вирощування на зернову продуктивність пшениці озимої. *Вісник ЖНАЕУ*. 2015. № 1(47). Т. 1. С. 215–222.

40. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. Урожайність озимої пшениці при різних технологіях її вирощування в Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2009. № 36. С. 3–10.

41.

42. Чугаєв С. В., Черняєва І. М., Лучна І. С., Петренкова В. П. Оцінка сортів пшениці м'якої озимої на посухостійкість у східній частині Лісостепу України. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2013. Вип. 14. С.153–161.

43. Чугрій Г., Вінюков О., Бондарева О. Визначення найбільш адаптивних сортів пшениці озимої різних селекційних центрів в умовах Північного Степу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронія*. 2020. № 24. С.147–153.

44. Шевченко А. О., Лазаренкова А. С., Сайдак Р. В. Біологічний потенціал озимої пшениці та моделювання в землеробстві. Зб. наук. праць. Київ: Нива, 1998. С. 126–141.

45. Nuttonson M. X. Wheat – climate relationships and the use of phenology in ascertaining the thermal and photo-thermal requirements of Wheat / M. X. Nuttonson // *Am inst of Crop Ecology*. – Washington. – 1955. – P. 72–97.