

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту
«_____» _____ 2024 р.
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

**РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ
СІВБИ В НВВ УМАНСЬКОГО НУС**

Виконав: студент II курсу, групи 26 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ГРИНЬОВ Дмитро

Керівник: КРАВЧЕНКО Віталій, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	5
1.1. Господарсько-біологічна характеристика пшениці озимої.....	6
1.2. Ботанічна характеристика пшениці озимої.....	10
1.3. Фази росту і етапи органогенезу.....	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1. Загальна характеристика господарства.....	22
2.2. Характеристика ґрунтів господарства.....	23
2.3. Структура посівних площ, урожайність та валові збори сільськогосподарських культур.....	24
2.4. Місце та умови проведення досліджень.....	28
2.6. Обліки і спостереження.....	30
РОЗДІЛ 3. УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	32
3.1. Біологічний контроль за формуванням продуктивності посівів пшениці озимої різного рівня екологічної пластичності.....	32
3.2. Аналіз густоти рослин.....	43
3.3. Ступінь вилягання посівів.....	47
3.4. Біологічний врожай та його структура.....	49
3.5. Виробнича урожайність зерна сортів озимої пшениці.....	52
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	55
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЯ	59
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	64
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	70

ВСТУП

Актуальність теми. Сільське господарство – найважливіша галузь матеріального виробництва, в якій створюються продукти харчування для задоволення безперервно зростаючих вимог населення та сировини для харчової і легкої промисловості.

Питаннями виробництва сільськогосподарської продукції займається галузь рослинництва, яка використовує основний біологічний потенціал сільськогосподарського поля – перетворення кінетичної енергії сонячного проміння в потенціальну енергію органічної речовини зелених рослин. Завдяки цьому біологічному процесу рослини є основними постачальниками продуктів харчування для людини, кормів для тварин і технологічної сировини для промисловості.

Вирощуючи необхідні рослини, підвищуючи їх продуктивність, людина в процесі багатовікової господарської діяльності змінювала дикі форми, перетворюючи їх на культурні. Прагнення підвищити продуктивність і якість культурних рослин шляхом штучного добору обумовлювало їх удосконалення, посилений розвиток найбільш цінних частин і органів.

На відміну від диких родичів культурні рослини можуть успішно рости і розвиватися, проявляти цінні свої якості лише за умови правильного обробітку ґрунту, забезпечення в достатній кількості елементами мінерального живлення, своєчасного догляду за рослинами, проведення відповідних заходів, спрямованих на боротьбу зі шкідниками та хворобами, тобто в умовах високого рівня агротехніки (О.М. Царенко та ін. [17]).

У нашій країні вирощується майже сто видів польових сільськогосподарських культур, зернові залежно від року займають 45-50% загальної посівної площі (Д.М. Алімов та ін. [2]).

Зерно і продукти, які виготовляють з нього (хліб, хлібобулочні, кондитерські й макаронні вироби, крупа та ін.), за своїм хімічним складом, поживністю і смаковими властивостями максимально задовольняють фізіологічні потреби людського організму і є основою харчування людей.

Зерно та побічну продукцію зернових культур – солому, полову, висівки тощо – широко використовують в тваринництві як корм [8].

Це дає підставу вважати зернові культури основною сільськогосподарського виробництва і є аргументом їх найбільшого поширення у світовому землеробстві серед усіх інших сільськогосподарських культур.

У рослинництві в останній період відбуваються значні зміни. Розроблено нові моделі технологій: інтенсивні, ресурсощадні, адаптивні, екологічно чисті, прямої сівби (нульовий обробіток ґрунту) та ін. Проте в найближчій перспективі найвищу економічну ефективність забезпечуватимуть, на наш погляд, все-таки інтенсивні технології як найбільш продуктивні (В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко [12]).

Необхідно зазначити, що сільськогосподарська галузь має забезпечити продуктами харчування, кормами, сировиною для промислової переробки не лише внутрішні потреби України, а може стати вагомим, можливо в перспективі основним, експортером своєї продукції. Крім цього, зважаючи на проблему постачання держави поновлювальними енергоносіями, рослинництво є альтернативним джерелом постачання пального (біодизель, етанол, спирт тощо). Це нормалізує ринок збуту сільськогосподарської продукції, вирішить проблему забезпечення паливом як в аграрному, так і в промисловому виробництві, покращить екологічну ситуацію.

Мета і завдання наших досліджень полягали у вивченні біологічних особливостей сортів пшениці озимої з різною екологічною пластичністю та їх вплив на урожайність зерна.

Предмет дослідження – сорти пшениці озимої різної екологічної пластичності.

Об'єкт дослідження – процес формування урожайності зерна цими сортами.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Господарсько-біологічна характеристика пшениці озимої

Пшениця – найважливіша продовольча культура. Не випадково пшениця озима є основним продуктом харчування у 43 країнах світу з населенням більше 1 млрд. осіб.

До хімічного складу зерна входять усі необхідні для харчування елементи: білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти і мінеральні речовини.

Найважливішим компонентом зерна є білок. Його вміст може коливатися від 8 до 22%. Усі найважливіші життєві продукти людини (обмін речовин, здатність рости і розвиватися, розмноження) пов'язані з білками. Замінити білки у харчуванні іншими речовинами неможливо.

Усебічне вивчення вимог зернових до чинників життя є основою розробки високоврожайних ресурсощадних технологій. Вимоги до температури, вологи, світла, забезпечення поживними речовинами та ін. впродовж вегетації змінюються. Агроном досягне запланованого врожаю, якщо зможе поєднати технологію вирощування з конкретними гідротермічними умовами року і внести відповідні корективи. Для цього необхідно знати оптимальні параметри природних чинників (В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко [12]).

Вимоги до температури. Пшениця озима з групи зернових – досить холодостійка культура. Насіння пшениці проростає при температурі у посівному шарі ґрунту 1-2°C. Сходи при цьому з'являються пізно і недружно. Найбільш інтенсивне проростання спостерігається при 12-20°C. За умови достатнього зволоження ґрунту сходи при такій температурі з'являються на 5-6-й день. Вища температура (більше 25°C) може спричинити сильне ураження сходів хворобами, особливо іржею. При 40°C насіння, яке проросло, гине через інтенсивне випаровування вологи, а набрякле втрачає схожість внаслідок інтенсивного дихання, витрат поживних речовин і

ураження пліснявою. Оптимальний строк сівби пшениці – при середньодобовій температурі повітря 14-17°C [18].

Більшість сортів пшениці озимої, районованих в Україні, відносно стійкі проти понижених температур в осінній, зимовий та ранньовесняний періоди. При доброму загартуванні восени вони витримують зниження температури на глибині залягання вузла кущіння до мінус 15-18°C, а деякі (Миронівська 808) – до мінус 19-20°C.

Найвищою холодостійкістю пшениця озима характеризується на початку зими. Навесні, внаслідок зимового виснаження, вона часто гине при зниженні температури до мінус 10°C. Холодостійкість пшениці найбільше знижується при різких коливаннях температури навесні, коли вдень повітря прогрівається до 8-40°C, а вночі охолоджується до мінус 8-10°C.

Високу морозо- та зимостійкість має пшениця, яка утворює восени 2-4 пагони і нагромаджує у вузлах кущіння до 33-35% цукру. Перерослі рослини, на яких сформувалося по 5-6 пагонів, нестійкі проти низьких температур.

Пшениця озима добре витримує високі температури влітку. Короткочасні суховії з підвищенням температури до 35-40°C не завдають їй великої шкоди, особливо при достатній вологості ґрунту.

Оптимальна температура проростання пшениці перебуває в межах 12-20°C. За умови достатнього зволоження ґрунту сходи за такої температури з'являються на 5-6-й день. Якщо температура вища 25°C, висіяне насіння і проростки масово уражуються хворобами. Кращі строки сівби припадають на період з середньодобовими температурами повітря 14-17°C.

Узимку добре загартовані восени рослини зимостійких сортів витримують зниження температури на глибині вузла кущіння до мінус 19-20°C. Достатній сніговий покрив захищає рослини навіть у разі зниження температури до мінус 35-40°C.

Шар снігу 10 см повністю захищає рослини від вимерзання навіть за 30°C морозу. За наявності шару снігу тільки 2 см пшениця озима здатна

витримувати зниження температури повітря до мінус 20-26°C. Температура у зоні вузла кущіння при цьому буде становити мінус 15,2-19,9°C. У випадку навіть короткотривалого перебування рослин у цій зоні температур потрібно негайно відібрати моноліти для остаточного визначення стану рослин.

І нарешті, сильні морози (25-30°C) за відсутності снігового покриву чи мінімальній його товщині (1-4 см) спричинять загибель рослин пшениці озимої навіть морозостійких сортів. Це так звана температурна зона вимерзання.

Перерослі рослини, на яких сформувалося по 5-6 пагонів, нестійкі проти низьких температур. Стійкість проти низьких температур зменшується в кінці зими або на початку весни внаслідок періодичного відтавання-замерзання ґрунту і розгартування рослин. У цей період пшениця озима може загинути від невеликих морозів (мінус 6-8°C). Незагартовані восени рослини у разі різкого похолодання (приморозки -6-10°C) теж можуть пошкоджуватися. Восени рослини припиняють вегетацію, а навесні відновлюють її за температури повітря 3-5°C.

Упродовж усіх фаз вегетації пшениця росте найбільш інтенсивно за температури повітря 20-25°C. Короткочасна спека з підвищенням температури до 35-40°C, при достатніх запасах вологи, не завдає їй великої шкоди. Припиняється приріст сухих речовин у разі збільшення температури зверх 40°C.

Вимоги до вологи. Пшениця озима належить до вологолюбних культур. Як правило, високий урожай її збирають при весняних запасах вологи у метровому шарі ґрунту майже 200 мм, а в період колосіння – не менше як 80-100 мм при постійній вологості ґрунту 70-80% НВ.

Транспіраційний коефіцієнт пшениці – 400-500, у сприятливі роки знижується до 300, в посушливі – підвищується до 600-700 [18].

Протягом вегетації рослини поглинають вологу нерівномірно. Найбільше їм потрібно вологи в період трубкування та за 15 днів до виколошування – орієнтовно протягом 20 днів. Нестача вологи в цей час

спричинює зниження урожаю. Це пояснюється тим, що у колосі утворюється менше зерен і маса 1000 зерен помітно зменшується.

У Степу і південному Лісостепу велике значення має вологість ґрунту у період сівби пшениці. Дружні сходи з'являються лише тоді, коли ґрунт у шарі 0-10 см містить більше як 10 мм продуктивної вологи, а вологість шару 0-20 см не менша за 20-30 мм.

Пшениця озима – вимоглива до вологи культура, її насіння для набухання потребує 55-60% води від своєї ваги. За недостатньої вологості ґрунту рослини не кущаться і різко знижують продуктивність. Найбільш негативно впливає на урожай пшениці озимої нестача вологи в період виходу в трубку-колосіння, а також наливу зерна, коли потреба рослин у воді максимальна. Оптимальні умови для росту і розвитку створюються за вологості ґрунту не менше 75-80% від польової його вологоємності. За період вегетації пшениця озима залежно від умов вирощування витрачає 2500-4000 м² води з 1 га. Транспіраційний коефіцієнт її становить 300-500.

Весняні опади сприяють інтенсивному росту вегетативної маси і створюють добрі умови для утворення нових пагонів. З часу відновлення весняної вегетації до колосіння пшениця озима витрачає майже 70% загальної потреби води за вегетацію, в період від цвітіння до воскової стиглості зерна – 20%.

Пшениця озима негативно реагує і на перезволоження. Якщо воно короткочасне і температура повітря невисока, то рослини не знижують темпів росту. Тривале перезволоження сповільнює ріст, можливе загнивання кореневої системи, листки набувають блідо-зеленого кольору. Надлишок вологи легше переноситься рослинами молодого віку. Осіннє перезволоження зменшує морозо- і зимостійкість.

Велика кількість опадів у весняно-літній період сприяє сильному росту вегетативної маси, що призводить до вилягання рослин, погіршення фітосанітарного стану посівів і зниження врожайності.

Надмірна кількість опадів у період формування і досягання зерна призводить до ураження хворобами та зниження якості зерна.

Вимоги до світла. Сонячне світло – основне джерело енергії для всіх фотосинтезуючих рослин. Приплив сонячної енергії на поверхню землі дуже великий. Проте лише незначна частина енергії, так звана фотосинтетично активна радіація (ФАР), використовується у процесі фотосинтезу. У формуванні врожаю задіяно майже 1-3% сонячної радіації. Високоврожайні посіви зернових, що реалізують біологічні і фізико-хімічні можливості за сприятливих умов росту і розвитку, можуть нагромаджувати у врожаї сухої біомаси майже 5% ФАР, що відповідає 300 ц сухої маси. Якщо прийняти співвідношення зерна і соломи рівним 1,0:1,0-1,0-1,5, то врожайність зерна досягатиме 150 ц/га. Таким чином, сонячна радіація не належить до чинників, що обмежують урожайність культури на сучасному етапі розвитку рослинництва.

Добре освітлення на початку виходу рослин в трубку сприяє формуванню коротких міцних міжвузлів. Стебла стають стійкими до вилягання під час сильних вітрів і зливних дощів.

На сильно загущених посівах через травостій проникає не більше 10% сонячного проміння. У зв'язку з великим затіненням рослин нижні міжвузля стебла дуже витягуються. Такі посіви можуть вилягати навіть у роки, коли на початку фази виходу в трубку були сонячні дні. Вилягання призводить до великого недобору врожаю.

Вимоги до ґрунту. Серед озимих культур пшениця озима – одна з найбільш вимогливих до ґрунтових умов вирощування. Найкраще росте вона на родючих ґрунтах, які характеризуються сприятливими фізичними і хімічними властивостями. Оптимальна реакція ґрунтового розчину для пшениці нейтральна (рН – 6-7,5). Найвищі врожаї її вирощують на чорноземних ґрунтах. На півдні пшениця добре росте також на темно-каштанових ґрунтах. Малоприсадибні для неї кислі підзолисті та солонцюваті ґрунти, торфовища, а також ґрунти, які заболочуються.

Для формування 1 ц зерна пшениця виносить з ґрунту у середньому азоту 3,75 кг; фосфору – 1,3; калію – 2,3 кг. Пшениця озима належить до рослин довгого світлового дня. Вегетаційний період її залежно від району вирощування та особливостей сорту коливається від 240-260 до 320 днів.

Урожай пшениці залежить не тільки від типу ґрунту, а й від його родючості. Так, підвищення родючості ґрунту застосуванням зеленого добрива, внесенням достатньої кількості органічних і мінеральних добрив сприяє одержанню високих урожаїв і на супіщаних ґрунтах [9].

1.2. Ботанічна характеристика пшениці озимої

Пшениця озима належить до родини тонконогових (Poaceae) роду *Triticum*. Найбільш поширені два її види: пшениця м'яка (*Triticum aestivum*) і пшениця тверда (*Triticum durum*) [9; 12].

Коренева система. Пшениця озима утворює добре розвинену, розгалужену кореневу систему мичкуватого типу. Основна маса її розміщується в орному шарі ґрунту, окремі корені проникають на глибину 1,5-2 м і більше. Із зародка насіння спочатку виростає 3-6 однаково розвинутих зародкових коренів, утворюючи первинну кореневу систему. У процесі росту з підземних стеблових вузлів (найбільше з вузла кущіння) утворюються стеблові або вузлові корені, які складають основну масу кореневої системи пшениці. Як зародкові, так і стеблові корені добре розгалужуються і утворюють кореневу мичку. З початком кущіння кожен новий пагін утворює свої вузлові (вторинні) корені. Загальна довжина коріння разом з кореневими волосками досягає у пшениці великих розмірів.

Розвиток кореневої системи залежить від низки чинників. За меншої вологості ґрунту корені проникають на більшу глибину. На перезволожених ґрунтах внаслідок погіршення газообміну корені розвиваються слабо й лише в поверхневих шарах. Найкраще ростуть корені при вологості ґрунту 60-70% від повної вологості.

Розвиток кореневої системи залежить від біологічних особливостей сорту. При зниженні температури відносно краще ростуть корені, при підвищенні – надземні органи. На родючих ґрунтах і після кращих попередників коренева система менш розвинута порівняно з надземними органами, ніж на бідних ґрунтах. Азотні добрива сприяють кращому росту надземної маси, а фосфорні – коренів рослин. Дещо поліпшують розвиток коренів і калійні добрива.

Коренева система має надзвичайно важливе значення в житті рослини – через неї надходять поживні речовини і вода.

Стебло. Ріст зачаткового стебла починається з часу проростання зерна. У пшениці воно має назву соломина, яка складається з 4-7 міжвузлів, розділених стебловими вузлами. Росте стебло у висоту за рахунок поділу клітин біля вузлів. Його міжвузля видовжуються і потовщуються. Одночасно стебло росте і верхівкою всередині листової трубки. Кожне наступне міжвузля довше за попереднє. Найвищий приріст стебла за добу може становити 5-7 см і припадає він на період перед виголошуванням. Після закінчення цвітіння ріст стебла зовсім припиняється.

Висота стебла залежить від біологічних особливостей сорту, родючості ґрунту, удобрення, вологості, густоти стояння та ін. Вважається, що найбільшу потенціальну продуктивність мають короткостеблові сорти зі співвідношенням маси зерна до соломи як 1:1.

Листок пшениці складається з листової пластинки та листової піхви, яка щільно охоплює стебло. У місці переходу піхви у листову пластинку є язичок, що запобігає затіканню у піхву води, потраплянню пилу тощо. По боках язичка є вушка. За вушками і язичком пшеницю відрізняють від інших злаків до викидання рослинами суцвіть. Найперше утворюються прикореневі листки, які формуються з підземних вузлів. Пізніше з надземних вузлів ростуть стеблові листки.

Листки виконують важливу фізіологічну функцію в житті рослини, забезпечуючи проходження процесу фотосинтезу, транспірації і газообміну.

Чим більша асиміляційна поверхня, тим вища продуктивність рослин. Площа поверхні листків на 1 га пшениці озимої може становити 30-60 тис. м². Крім того, листки пшениці є тимчасовим сховищем запасних поживних речовин, а також частково виконують і механічні функції, укріплюючи міцність стебла.

Розміщення листків з меншим кутом відхилення відносно стебла сприяє кращому проникненню сонячного світла і зростанню інтенсивності фотосинтезу. Продуктивність роботи одиниці листової поверхні на III, IV, VII етапах органогенезу значно вища у високопродуктивних сортів. Найбільше значення має добрий функціональний стан верхнього (останнього) листка, який дає до 70% асимілянтів.

Суцвіття. У пшениці суцвіття – колос, який складається з членистого стрижня і колосків. На кожному виступі колосового стрижня міститься по одному багатоквітковому колоску. Загальна їх кількість коливається від 16 до 22 шт. Довжина колоса, кількість колосків у ньому залежить від сортових особливостей і технології вирощування.

Колосок складається з двох колоскових лусок, які захищають від пошкоджень квітки, а потім зерна, які з них розвиваються. Луски відрізняються кольором, опушенням і формою, що є основою визначення різновидностей і сортів пшениці. Між колосовими лусками розміщується одна або декілька квіток. Кожна квітка у пшениці з обох боків прикривається двома квітковими лусками – зовнішньою і внутрішньою. Зовнішня в остистих сортів закінчується остюком, у безостих – остюковим відростком. Між квітковими лусками містяться найважливіші частини квітки – зав'язь з дволопатевою приймочкою і три тичинки з пиляками. Першими починають цвісти квітки середньої частини колоса, а потім зона цвітіння поширюється по всьому колосу. У колоску першими зацвітають дві нижні квітки, а через 1-2 дні – решта (третя, четверта і т.д.). Квітки, що цвітуть першими, формують найкрупніше зерно. Залежно від місця розміщення колоска в колосі та умов вирощування в ньому може утворитися від 1 до 6 зернівок.

Плід. У пшениці плід є одночасно насіниною і має назву зернівка. Зовні зернівка вкрита плодовою і насінною оболонками. Вони захищають зерно від впливу чинників зовнішнього середовища і пошкодження хворобами та шкідниками. Маса оболонок становить 7-8% маси сухої речовини зерна, а з цієї кількості на частку плодової оболонки припадає 70-85%.

Під оболонками в нижній частині зерна розміщується зародок. Його маса становить 1,5-3,0% від маси зернівки. При розмелюванні зерна зародки разом з оболонками відходять у висівки. Зародок має щиток, що є сім'ядолею зернівки, і призначений для вбирання поживних речовин з ендосперму.

Найбільшу частину зернівки пшениці займає ендосперм. Зовнішній (алеїроновий) шар клітин ендосперму багатий на азотні сполуки. Проте білок цього шару не еластичний і не пружний, тому домішування його до борошна значно знижує якість останнього. За товщиною алеїроновий шар майже дорівнює оболонкам зернівки.

Під алеїровим шаром міститься основна (борошниста) частина ендосперму. Вона складається з клітин, наповнених крохмальними зернами, в проміжках між якими містяться білкові речовини переважно у вигляді клейковини. На ендосперм разом з алеїровим шаром припадає майже 90% ваги зернівки пшениці.

Найбільше в зерні вуглеводів, основною складовою частиною яких є крохмаль. Вміст білка коливається від 10 до 16%, жиру – майже 2%.

1.3. Фази росту і етапи органогенезу

Ріст і розвиток рослин. Пшениця озима протягом вегетаційного періоду проходить відповідні фази розвитку, пов'язані з утворенням нових органів або їх формуванням. Проходження фаз розвитку, інтенсивність росту та продуктивність рослин перебуває у певній залежності від умов існування. Найкраще розвиваються рослини при оптимальному забезпеченні

необхідними факторами життя і високоякісному виконанні всіх агротехнічних заходів.

Особливістю пшениці озимої є те, що при сівбі її навесні одержують добрі сходи, рослини кущаться, але не утворюють стебла і колоса. Для нормального росту і розвитку пшениця озима повинна пройти стадію яровизації за певної температури (0-3°C) впродовж 35-60 днів.

У процесі розвитку пшениця озима проходить такі основні фази: сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, досягання (молочна, воскова і повна стиглість).

Сходи. Найінтенсивніше насіння пшениці озимої проростає за температури 20-25°C. Сходи з'являються через 7-8 днів. Проте оптимальна температура для одержання максимальної кількості сходів дещо менша, ніж для ростових процесів, і повинна бути в межах 12-17°C.

Вихід першого листка на поверхню ґрунту характеризує не тільки фазу сходів, а й перехід рослини в якісно новий стан. Якщо до цього ріст коренів і зародкового стебла забезпечувався запасними речовинами ендосперму, то з появою зеленого листка в рості беруть участь пластичні речовини, що утворюються в результаті фотосинтезу. Тривалість фази сходів у нормальних умовах коливається від 15 до 25 днів.

При пізніх строках сівби рослини входять у зиму, маючи на 1 рослині один-три листки. У такому випадку фаза сходів продовжується навесні при відновленні вегетації, а її загальна тривалість разом з періодом зимового спокою може становити 100-150 днів.

Одержання високої польової схожості – одне з найважливіших завдань агротехніки, оскільки від неї залежить подальший догляд за посівами і рівень майбутнього врожаю. При вирощуванні пшениці озимої за інтенсивною технологією польова схожість повинна становити 80-90%, тоді як у господарствах, згідно зі статистичними даними, вона не перевищує 50-70%, тобто до половини насіння не дає сходів.

Кущіння. Характерною біологічною особливістю хлібних злаків є властивість кущитися. Кущіння – це поява бокових пагонів та вузлових коренів у рослин. Воно наступає після утворення 3-4 листків. Найсприятливіша температура для кущіння пшениці озимої – 13-18°C, а за 2-4°C кущіння майже призупиняється. Вузол кущіння є основним органом, при його відмиранні рослина гине. У ґрунті він розміщується на глибині 1,5-3,0 см і витримує морози до мінус 17-20°C. Залежно від строку сівби буває осіннє і весняне кущіння. Число стебел на одній рослині прийнято називати коефіцієнтом кущіння.

За кількістю стебел на одній рослині визначають загальну кущистість, а за кількістю стебел, які дають урожай – продуктивну. Дослідження А.І. Носатовського [15] показали, що за два місяці вегетації при теплій погоді і достатніх запасах в ґрунті поживних речовин і води одна рослина може дати до сотні пагонів.

У звичайних умовах високі врожаї формуються за продуктивної кущистості 2-3 стебла. Коефіцієнт кущіння і необхідну густоту продуктивного стеблостою (500-700 шт./м²) можна регулювати з допомогою агротехніки. Загортання насіння на глибину більше 4 см зменшує процес пагоноутворення. Інтенсивність кущіння падає за високих норм висіву, недостатнього забезпечення рослин поживними речовинами і вологою. Кущистість пшениці озимої – це також сортова особливість.

Здатність зернових кущитись потрібно розглядати як позитивну властивість. Більша частина сортів 30-50% урожаю формують на бокових стеблах. На зріджених посівах частка бічних продуктивних пагонів становить до 60-70% урожаю зерна.

Вихід в трубку. Початком фази вважають момент, коли на головному пагоні з'являється перший стебловий вузол на відстані 2-5 см від поверхні ґрунту. Наступає ця фаза через 25-35 днів після відновлення весняної вегетації. Триває 25-30 днів. Холодна й хмарна погода сповільнює ріст стебла.

Під час виходу в трубку інтенсивно наростає вегетативна маса, формуються генеративні органи. Тому в цей період росту пшениці необхідно максимум води і поживних речовин. Нестача їх у ґрунті призводить до значного зниження врожаю.

Установлено, що для одержання високопродуктивних посівів площа листової поверхні на 1 га повинна становити 50-60 тис. м² і більше. Величина листової поверхні і тривалість її фотосинтетичної діяльності залежить від удобрення, норми висіву, сорту та інших агротехнічних заходів. Особливо важливо забезпечити високу фотосинтетичну активність верхнього листка, який дає до 70% асимілянтів.

Колосіння. Одночасно з інтенсивним ростом стебла внаслідок різкого видовження передостаннього міжвузля відбувається вихід колоса з піхви верхнього листка, що означає настання фази колосіння. Продовжується формування репродуктивних органів, наростання вегетативної маси і сухої речовини. Інтенсивність ростових процесів залежить від забезпеченості вологою і елементами живлення. Це найбільш ефективний період для обробітку посівів фунгіцидами (тілт, рекс, фалькон, альто-супер та ін.) з метою захисту пшениці озимої від хвороб.

Цвітіння. За нормальних умов вегетації через 4-5 днів після виголошування настає цвітіння, яке триває 3-6 днів. Починається цвітіння з середини колоса й поступово переходить до низу і верхівки колоса. У колоску спочатку цвітуть бокові (нижні) квітки, а потім середні. За перших строків цвітіння утворюється найвиповненіше зерно. Пшениця в основному самозапильна культура.

На якість зерна дуже впливають метеорологічні умови в період від запилення до фази повної стиглості зерна. Висока температура повітря посилює дихання рослин, спричинюючи надмірні витрати вуглеводів, внаслідок чого збільшується нагромадження білка в зерні. За нижчої температури дихання рослин послаблюється, збільшується нагромадження вуглеводів.

Фази стиглості. Після цвітіння і запліднення зі стінок зав'язі утворюється оболонка зернівки. Ріст стебла, листків і коренів майже припиняється і пластичні речовини надходять тільки до зерна. Період формування зерна триває 12-16 днів і під кінець нього відмічають настання молочної стиглості. Зерно в цій фазі уже нормальної величини, але ще зелене, молокоподібної консистенції. Вологість зерна в молочній фазі стиглості – 60-40%.

У восковій фазі стиглості консистенція зерна нагадує віск, вологість зерна становить 40-20%. У кінці цієї фази зерно набуває нормального забарвлення, надходження поживних речовин у зерно і його ріст припиняється. У цей період починають роздільне збирання.

За повної стиглості вологість зерна знижується до 20-14%, воно стає твердим і втрачає зв'язок з материнською рослиною. Збирати пшеницю озиму можна прямим комбайнуванням. У разі запізнення з обмолотом найбільш цінне зерно, яке досягає раніше, легко осипається, що призводить до втрат урожаю.

Рослини пшениці озимої мають таку будову: корінь, стебло, листки та суцвіття. Коренева система мичкувата, стебло трав'янисте, прямостояче, листки ланцетної форми. Залежно від морфологічних особливостей може формуватися різна структура посіву пшениці озимої, що може забезпечити врожайність 90-100 ц/га (табл. 1).

Таблиця 1

**Середні величини структурних елементів пшениці озимої
при врожайності 90-100 ц/га**

Структурні елементи	I	II	III
1	2	3	4
Продуктивна куцистість при 400 рослинах на м ²	1,3	1,5	1,8
1	2	3	4
Кількість колосків на м ²	500	600	700
Кількість зерен з м ²	20000-24000	20000-24000	20000-24000
Кількість колосків у колосі	16-17	16-147	16-17

Кількість зерен у колоску	2,4-2,7	2,2-2,5	2,1-2,3
Кількість зерен у колосі	39-46	36-63	34-84
Маса зерна одного колоса	2,0	1,7-1,8	1,5
Маса 1000 зерен, г	40-48	40-46	40-46

Такий рівень врожайності можна досягти при нормальній густоті продуктивних стебел і масі зерна з одного колоса 1,5-2,0 г.

Завдання рослинництва полягає не тільки в отриманні максимальних врожаїв сільськогосподарських культур, а також і в забезпеченні відповідної якості отримуваної продукції. Середні величини структурних елементів пшениці озимої при врожайності 90-100 ц/га і якість отримуваної продукції значною мірою залежать від багатьох факторів: сортових особливостей, ґрунтово-кліматичних умов, агротехніки, ступеня стійкості проти ушкодження хворобами та шкідниками, умов збирання та зберігання врожаю. Хімічний склад і технологічна якість рослинної продукції визначається сортовими особливостями та комплексом умов, які сприяють більш повному визначенню і розвитку цих якостей.

У цілому продуктивність рослин складається з плодової маси і вегетативних частин, які теж можуть використовуватися в господарських цілях або як сировина для промисловості.

Одним з головних резервів збільшення виробництва зерна пшениці озимої є впровадження високопродуктивних сортів у сприятливих для них ґрунтово-кліматичних умовах. Для повної реалізації властивого сорту рівня урожайності і якості зерна необхідно створювати умови вирощування, які б сприяли ефективному виявленню його генетичних можливостей. Роль сорту особливо зростає при високому рівні інших чинників інтенсифікації, зокрема засобів захисту рослин і добрив. У цих умовах впровадження нових інтенсивних сортів збільшує урожайність на 25%. Внесок сорту у досягнутий за останні 25-30 років рівень урожайності пшениці озимої у країнах Західної Європи становить 60%.

Застосування сортової агротехніки дало можливість збирати по 40-50 ц/га зерна і більше на великих площах. Вимоги сільськогосподарського виробництва до сортів пшениці невідмінно підвищуються і вже зараз урожай зерна в межах 60-70 ц/га не є винятком. У селекційних програмах науково-дослідних установ ставиться завдання створити сорти пшениці озимої з потенційною врожайністю 80-90 ц/га і більше. Відомо, що при забезпеченні ідеальних умов росту і розвитку в лісостеповій і степовій зонах України теоретично можливо збирати 160-200 ц/га.

Новостворювані сорти повинні характеризуватись низкою цінних господарських ознак. Поряд з високою урожайністю сорт повинен мати високоякісне зерно, бути стійким проти ураження хворобами, шкідниками та вилягання, зимостійким, добре реагувати на багатий агрофон. Ставиться низка вимог і до структури врожаю. Вона має поєднувати такі параметри: продуктивність колоса – 1,6-1,8 г, густота синхронно розвинутих продуктивних стебел – 550-600 шт./м², висота стебла – 70-90 см, відношення зерна до соломи – 1:1. Для підвищення інтенсивності фотосинтезу необхідно збільшити ширину листків і розмістити їх під меншим кутом відносно стебла. Надзвичайно важливо забезпечити рівномірний розвиток головного і бокових пагонів.

Помилковим напрямком у селекції злакових виявилась недооцінка значення біомаси врожаю і пов'язане з цим підвищення стійкості до вилягання тільки за рахунок короткостебельності. Сорти з низьким урожаєм біомаси дають нестабільну врожайність зерна.

До реєстру сортів України на 2011 рік занесено 85 сортів пшениці озимої. Для вибору сортів Центр сортознавства та сортовивчення Державної служби з охорони прав на сорти рослин (О.Л. Уліч [24]) пропонує враховувати такі їх властивості, як генетичний потенціал урожайності, група стиглості, адаптивність, стійкість до хвороб та шкідників тощо.

За генетичним потенціалом і вимогами до умов вирощування сорти поділяються на високоінтенсивні, інтенсивні, напівінтенсивні та

універсальні. До високоінтенсивних належать Колумбія, Смуглянка, Ремеслівна, до інтенсивних – Київська 8, Ятрань 60, Дріада, Харус, Пошана, Кірія, Володарка, Ліона, Переяславка та ін. Генетичний потенціал сортів цієї групи перевищує 100 ц/га. Для його реалізації потрібні високий агрофон, повний захист рослин від шкідливих організмів, дотримання всіх елементів технології вирощування. Нехтування хоча б одним із агрозаходів не дозволить повністю реалізуватися потенціалу продуктивності сорту. Ці сорти недоцільно вирощувати в умовах низького агрофону, недостатнього ресурсного забезпечення.

До універсального типу належать сорти з генетичним потенціалом продуктивності 80-100 ц/га, зокрема Альбатрос одеський, Ніконія, Селянка, Подолянка, Крижинка, Повага, Перлина Лісостепу, Куяльник, Застава одеська, Зустріч, Херсонська безоста, Васирина, Веснянка, Дальницька, Добірна, Єрмак, Фаворитка та ін. Ці сорти мають дещо нижчу стійкість до вилягання, добре реагують на внесення добрив, менш вимогливі до попередників, ніж інтенсивні. Їх універсальність полягає в тому, що вони високоврожайні і придатні для вирощування за інтенсивною технологією та одночасно можуть забезпечувати високий нижній поріг урожайності на середніх та низьких агрофонах, при обмеженому використанні пестицидів.

До напівінтенсивного типу сортів належать Венера, Веста, Диканька, Елегія, Копилівчанка, Миронівська ранньостигла, Харківська 105, Одеська 267, Донецька 48. Вони найбільш адаптовані до несприятливих умов природного середовища, ефективніше реалізують нижчі агрофони, природну родючість ґрунту. Їх можна сіяти після гірших попередників та при відхиленнях від агротехніки. Розміщення на високих агрофонах уможливорює вилягання.

Сорти пшениці озимої відрізняються за строками достигання. До ранньостиглих належать Веснянка, Знахідка одеська, Миронівська ранньостигла, Дріада, Донська напівкарликова, до середньоранніх – Альбатрос одеський, Застава одеська, Зустріч, Ніконія, Колумбія, Пошана, Куяльник,

Смуглянка та ін., які досягають на 5-6 днів пізніше за ранньостиглі. Середньостигла група найчисленніша – Київська 8, Ларс, Миронівська 65, Мирхад, Повага, Подолянка, Володарка, Ятрань 60, Ремеслівна та ін. Середньопізні група представлена такими сортами: Циганка, Миронівська 66, Копилівчанка, Крижинка, Елегія та ін. У господарствах доцільно висівати сорти різних груп стиглості, щоб розтягнути оптимальні строки збирання і зменшити втрати зерна.

В умовах України посіви пшениці озимої можуть гинути під впливом несприятливих гідротермічних умов (наприклад, вимерзання 2003 р.). Тому важливо, щоб новостворені сорти характеризувалися високою стійкістю до несприятливих чинників середовища і стресів, мали добрі адаптивні властивості. Найкращими за зимостійкістю є Харківська 105, Знахідка одеська, Ніконія, Повага, Ремеслівна, Подолянка, Крижинка, Київська 8, які мають підвищену або середню зимостійкість. Середню та вище середню зимостійкість мають Миронівська 65, Зустріч, Куяльник, Пошана, Поліська 90, Селянка, Ятрань 60, Миронівська 67 та ін. Недостатню зимостійкість мають Безоста 1, Обрій, Струмок, Херсонська остиста, Скіф'янка. Підвищені жаро- і посухостійкість мають сорти: Леля, Любава одеська, Колумбія, Смуглянка, Ніконія, Знахідка одеська, Селянка, Куяльник, Ятрань 60, Застава.

Найбільш стійкими до вилягання є Смуглянка, Колумбія, Ремеслівна, Дріада 1, Київська 8, Ятрань 60.

Комплексною стійкістю або толерантністю до основних грибкових хвороб (борошниста роса, бура іржа) вирізняються сорти Лузанівка, Колумбія, Панна, Ремеслівна, Миронівська ранньостигла, Веста, Циганка, Київська 8, Знахідка, Застава та ін.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства

Характерними ознаками зони є тепле літо, зима з помірними морозами. Клімат зони помірно-континентальний. Найтеплішими місяцями на території господарства є липень і серпень, а найхолоднішими – січень і лютий. Найнижча температура повітря до мінус 30°C спостерігається в окремі роки в січні, а в липні максимальна температура може підвищуватись до плюс 40°C.

В окремі роки навіть в січні спостерігається значне підвищення температури, що викликає відлиги, які негативно впливають на перезимівлю озимих культур, багаторічних трав тощо. Значне зниження температури, які іноді спостерігаються у весняний та осінній періоди, часто пошкоджують посіви або значно затримують ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Період з температурою нижчою за 0°C характеризується тривалістю холодного сезону. З настанням періоду з середньодобовою температурою більше 5°C звичайно починається вегетація більшості сільськогосподарських культур та польові роботи в господарстві. Тривалість періоду з середньодобовою температурою вище +10°C може бути показником теплозабезпеченості багатьох культур. На території господарства цей період становить 161 день.

Товариство спеціалізується на вирощуванні зернових культур, а саме: пшениці озимої, ячменю ярого, кукурудзи на зерно, пшениці ярої та гороху.

Для успішного функціонування та виконання поставлених завдань в ТОВ «Біграйз-СВ» налічується 6 тракторів (з них Н'юхолнд – 1 шт., Т-150К – 1 шт.; ДТ-75 – 1 шт.; МТЗ-80 – 2 шт.; Т-16 – 1 шт.), 2 автомашин САЗ-3507, 4 2 комбайни, Н'юхолнд, СК-5, а також 5 плугів (з них ПЛН-5-35 – 1 шт.; ПЛН-4-35 – 1 шт.; ПЛН-3-35 – 3 шт.), БДТ-7 – 1 шт.; культиваторів – 7 шт.; сівалок СЗТ-3,6 – 1шт.; СЗТ-5,4 – 1 шт.; котків кільчасто-шпорових – 6 шт.; гладких – 7 шт.; причепів ПТС-4,2 – 8 штук.

2.2. Характеристика ґрунтів

На основі ґрунтової карти та матеріалів агрохімічного обстеження ґрунтів описано найбільш поширені основні типи та підтипи ґрунтів господарства .

З наведеної таблиці видно, що в основних ґрунтах господарства вміст гумусу низький і середній тому необхідно проводити заходи по збереженню ґрунтів і підвищенню вмісту органічної речовини ґрунту.

За реакцією ґрунтового розчину ґрунти є нейтральними, рН складає 6,1-6,4, однак внаслідок застосування мінеральних добрив і недостатнього внесення органіки можливе їх підкислення. Тому необхідно відстежувати динаміку кислотності і при потребі проводити вапнування.

Вміст рухомих форм поживних речовин в ґрунтах наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Характеристика основних ґрунтів

Показники	Назви ґрунтів		
	сірі опідзолені	темно-сірі опідзолені	чорноземи опідзолені
Площа: га	267	174	84
%	58	33,1	16
Гумусовий горизонт, см	25	23	28
Вміст гумусу, %	2,4	2,9	3,7
рН сольової витяжки	6,2	6,1	6,4
Вміст фосфору, мг/100 г ґрунту	8,7	8,4	91
Вміст калію, мг/100 г ґрунту	8,9	9,2	9,0
Гідролітична кислотність, мг-екв./100 г ґрунту	1,5	2,1	1,5
Сума вбирних основ, мг-екв./100 г ґрунту	10	10	20
Механічний склад	грубо-грудочкуватий	крупно-пилуватий	пилувато-грудочкуватий
Бонітет, балів	75	60	85
Глибина орного шару, см	0-32	0-30	0-36

Виходячи з наведених характеристик наявних в господарстві ґрунтів, можна зробити висновок, що вони придатні для вирощування всіх сільськогосподарських культур, районованих в цій зоні.

2.3. Структура посівних площ, урожайність та валові збори сільськогосподарських культур

У структурі посівних площ найбільшу питому вагу займає пшениця озима – 350 га (42,6%); 18% припадає на пшеницю яру, що складає 150 га; 21,6% (або 180 га) – кукурудзу та 12% (100 га) – на ячмінь. На решту ярих культур припадає тільки 3,2% та ще стільки же на озиму вику, посівна площа якої складає 20 га [16].

Наведені площі посіву, урожайність та валові збори (за останні роки), можна зробити висновок, урожайність сільськогосподарських культур щорічно зростає в першу чергу, на наш погляд, за рахунок покращення обробітку ґрунту, сівби насінням високих репродукцій, внесення мінеральних добрив, а також сприятливих природно-кліматичних умов.

2.4. Місце та умови проведення досліджень

Клімат зони формується під впливом повітряних мас Атлантики і азійського антициклону, характеризується як помірно-континентальний з м'якою зимою і теплим літом. Циклони приходять із заходу, південного заходу і півдня та обумовлюють взимку потепління з відлигами і таненням снігу, а влітку – опади. Малохмарна морозна погода взимку є наслідком дії азійського циклону, з яким поширюються континентальні повітряні маси помірних широт.

Тривалість безморозного періоду – 175-180 діб. Останні весняні приморозки припадають на 19 квітня, а перші осінні – на 16 жовтня.

Весняний період починається з переходом середньої добової температури повітря через 0°C, що відбувається 10-15 березня. У першій

декаді квітня спостерігається перехід середньодобової температури через 5°C, в третій – через 10°C. Середні температури в квітні становлять 10-12°C (максимальні можуть досягати 39°C). У цей час всі дерева та кущі (за винятком білої акації, дуба) покриваються листям. Справжня весна починається з цвітінням черемхи, вишні, яблуні – 3-11 травня.

Літо настає у третій декаді травня з переходом середньої добової температури повітря через 15°C і закінчується у першій декаді вересня з переходом середньої добової температури повітря через 15°C. У травні середня температура повітря становить 17-19°C, червні – 20-22, липні – 22-24, серпні – 21-23°C. Максимальна температура в окремі роки в липні-серпні досягає 36-38°C.

У літні місяці опади переважно зливогого характеру. Максимальна кількість їх припадає на червень-липень. Днів з опадами у травні-червні по 14, в липні-серпні – по 12-13.

Осінь починається у першій декаді жовтня з переходом середньої добової температури повітря через 10°C. Осінній сезон характеризується збільшенням числа похмурих днів, а також нічними приморозками. Відбувається загальне зниження температури повітря, зростає діяльність циклонів, збільшується кількість днів з опадами і туманами, зростає тривалість опадів і зменшення їх інтенсивності. Восени бувають також періоди сонячної погоди, коли температура повітря перевищує 20°C («бабине літо»). Наприкінці жовтня-на початку листопада спостерігається перехід середньої добової температури повітря через 5°C.

Закінчується осінь в третій декаді листопада з переходом середньої добової температури повітря через 0°C.

Між кінцем осені і початком зими, а також між кінцем зими і початком весни спостерігається передзимовий (40-56 днів) і передвесняний (30-35 днів) періоди з середньою добовою температурою повітря між 0 і 5°C.

Тривалість зими – 30-50 днів. Перший сніговий покрив відмічається в середньому 25 листопада. Середня температура найбільш холодного

зимового місяця – мінус 5,3°C. В окремі найбільш холодні зими абсолютні мінімуми температури в січні і лютому опускались до мінус 35°C.

Кількість годин сонячного сяння протягом року становить 2000, з них на літні місяці припадає 780 (39%): червень – 260, липень – 270, серпень – 250. Число днів без сонця – 9, з туманом – 60, річна сумарна радіація – 100...105 ккал/см², радіаційний баланс додатній – 40-45 ккал/см², середньорічна сума ФАР – 51,08 ккал/см².

Сума опадів за рік – 550-600 мм, за вегетаційний період 370-410 мм (65-70%). Дощовий період припадає на липень (70-100 мм). Найбільша тривалість бездошового періоду – 5 діб. З квітня по жовтень спостерігається 35-37 посушливих днів. Випаровування з поверхні ґрунту становить 550 мм, дефіцит вологості повітря – 3,6 мб, ГТК – 1,4 (табл. 5).

Таблиця 5

Кліматичні ресурси Лісостепу

Місяці	Радіація, ккал/см ²			Температура повітря, °C			Опади, мм
	сумарна	баланс	ФАР	середня місячна	максимальна	мінімальна	
Січень	2,8	0,4	1,4	-5,3	10	-32	27
Лютий	4,3	0,4	2,2	-3,8	13	-31	27
Березень	8,0	2,4	4,0	1,1	23	-28	27
Квітень	10,4	5,5	5,3	7,8	30	-10	48
Травень	13,5	7,0	7,2	14,4	31	-3	66
Червень	14,8	8,4	7,7	17,2	34	3	84
Липень	15,3	8,6	7,8	19,2	36	4	85
Серпень	12,7	6,6	6,5	18,5	38	4	68
Вересень	9,4	4,1	4,8	14,2	34	-1	50
Жовтень	5,6	1,2	2,9	8,7	27	-17	40
Листопад	2,3	0,0	1,1	2,2	25	-23	38
Грудень	2,0	0,3	0,9	-2,5	13	-26	32
За рік	101,4	43,3	51,8	7,6	-	-	592
Квітень- жовтень			42,2	14,3			441
Листопад- березень			9,6	-1,7			151

Ґрунти південно-західної частини Лісостепу сформувалися в основному на карбонатних лесових відкладеннях. На рівнинних ділянках під покривом степової рослинності утворилися чорноземи глибокі, а на перетятих ділянках під лісовою рослинністю – лісові опідзолені ґрунти від ясно-сірих до темно-сірих, а також чорноземів опідзолених. Домінуючими ґрунтовими типами в даній зоні є чорноземи малогумусні, на яких і проводились дослідження.

Генетичний профіль чорноземів глибоких малогумусних слабо диференційований на генетичні горизонти. До глибини 40-50 см залягає темно-сірий з буруватим відтінком гумусоаккумулятивний горизонт з порівняно водостійкою зернистою структурою, порушеною в орному шарі. Перехідний горизонт (70-80 см) темний, коричнево-бурий, білуватий від карбонатів, горіхуватий і горіхувато-грудочкуватої структури, щільний, глинистий. Лінія закипання – на глибині 60-70 см.

Гранулометричний склад ґрунту важкосуглинковий, вміст фізичної глини становить 70-72% у фракціях від 0,25 до 0,001 мм.

Зволожуються ґрунти за рахунок атмосферних опадів, на плато ґрунтові води залягають відносно глибоко (6-10 м), за хімічним складом вони прісні і вплив їх на ріст і розвиток сільськогосподарських культур позитивний.

Агрохімічні властивості ґрунту характеризуються такими параметрами: об'ємна маса – 1,44 г/см³; щільність твердої фази – 2,73 г/см³; загальна пористість – 48,7%; вологість в'янення – 11,38%; НВ – 38,7%; рН – 6,4; гідролітична кислотність – 2,3 мг на 100 г ґрунту; ємність поглинання – 24,6 мг-екв./100 г ґрунту, сума увібраних основ – 22,2 мг-екв./100 г ґрунту; ступінь насичення основами – 90%; вміст гумусу – 3,9%; лужногідролізованого азоту – 10,5 мг; рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) – 10,3 і 16,2 мг на 100 г ґрунту відповідно.

Підсумовуючи характеристику ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень, можна констатувати, що воно за всіма параметрами відповідає принципу репрезентативності.

2.5. Методика досліджень

Схема досліду:

№ п/п	Культура	Сорт
1	Пшениця	Миронівська 65
2	Пшениця	Сніжана
3	Пшениця	Ремеслівна

Характеристика сортів пшениці озимої:

а) **Миронівська 65** [10]. Сортовласник – Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла УААН. Різновидність – лютесценс. Колос циліндричний, довжиною 9,5-10,4 см, середньої щільності. Колоскова луска середньої довжини, овальна, нервація середньо виражена. Зубець тупий, прямий. Плече пряме. Кіль слабо виражений. Зернівка янтарно-коричнева, крупна, основа зерна опушена, боріздка неглибока. Маса 1000 зерен – 44-48 г. Зимостійкість сорту середня. У польових умовах за 1996-1998 рр. становить 4,0 бали. Середньорослий, висота рослин – 95-100 см, інтенсивного типу. Стійкість до вилягання – 4,8-5,0 балів. Стійкість до осипання та засухи – на рівні сорту Миронівська 61. Середньостиглий, досягає одночасно з сортом Миронівська 61. Стійкий до проростання на пні. Урожайність в конкурсному випробуванні за 1996-1998 рр. одержана в середньому 51,0 ц/га, надбавка – 1,7-2,5 ц/га. Максимальний урожай сорту (95,9 ц/га) одержаний на Маньківській сортодільниці Черкаської області 1997 року. Якість зерна добра, воно містить в собі 13,5% білка; 27,1% – клейковини, ІДК – 75 о. п., W – 269 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна – 1000 мл, загальна хлібопекарська оцінка – 3,9 бала. Відноситься до цінних по якості сортів. Сорт середньо вражається грибковими хворобами. За даними оригінатора строк сівби – середньоранній для регіону, норма висіву – 4,0-4,5 млн. схожих насінин на 1 га після непарових попередників.

Внесений до реєстру сортів рослин України по Лісостепу та Полісся;

б) Ремеслівна. Цикл розвитку: озимий. Вид: тверда. Середньостиглий. Високостійкий до вилягання. Стійкий до основних грибкових хвороб (борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу).

Стійкий до обсіпання та посухи. Сорт створений разом з Інститутом фізіології рослин і генетики НАН України методом багаторазового індивідуального добору з популяції рослин, отриманої від зміни ярої пшениці сорту KVZ- - Сит - 75 (Мексика) в озиму.

Автори сорту: В.В. Ремесло, В.В. Шелепов, Л.О. Животков, В.В. Моргун, Л.А. Коломієць, В.А. Власенко, Г.С. Басанець, В.Ф. Логвиненко.

Апробаційні ознаки: Різновидність лютесценс. Колос циліндричний, довгий, середньої щільності, з короткими остюкоподібними відростками на верхівці. Під час дозрівання колос прямостоячий. Колоскова луска овальна, зубець короткий, прямий, плече широке, пряме, кіль яскраво виражений. Зернівка червона, видовженої форми, при забарвленні фенолом – темно-коричнева. Висота рослин – 80-85 см. Має восковий наліт.

Сортотип: напівкарликовий, інтенсивний.

Урожайність: у конкурсному сортовипробуванні за 1997-1999 рр. – 60,9 ц/га, що вище за урожайність Миронівської 61 на 6,3 ц/га.

Якість зерна. Маса 1000 зерен – 40-46 г, натура зерна – 783 г/л, вміст клейковини – 26-28%, білка – 14,3%, «сила» борошна 33,0 о. а.

Сильна пшениця.

Зони розміщення: Полісся і Лісостеп України.

Особливості технології вирощування: сорт краще сіяти по попередниках, вирощених на добре удобрених, чистих від бур'янів полях. Норма висіву по добре обробленому ґрунту – 5,0-5,5 млн., по погано обробленому та за пізніх строків сівби – 6,0-6,5 млн. схожих насінин на 1 га. Глибина заробки насіння – не більше 4 см. Удобрення, підживлення, захист від хвороб і бур'янів – загальноприйняті для вирощування сортів озимої пшениці інтенсивного типу. Для одержання високоякісного зерна необхідне дворазове азотне підживлення N₄₅. Строк сівби – оптимальний для конкретного регіону;

в) Сніжана. Пшениця м'яка озима / Winter soft wheat / *Triticum aestivum* L.

Рік реєстрації: 2003.

Заявник: Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла Української академії аграрних наук, Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України.

Підтримувач: Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла Української академії аграрних наук

Дослідна ділянка – параметри:

п о с і в н а

о б л і к о в а

довжина – 15 м;

довжина – 10 м;

ширина – 3,6 м;

ширина – 2,7 м;

площа – 54 м²;

площа – 27 м².

Повторність: в просторі – 2017-2024

в часі – 3 роки.

Спосіб розміщення: варіантів – систематичний;

повторень – однорядний.

Площа під дослідом: посівна – 162 м²;

облікова – 81 м².

2.6. Обліки і спостереження

Обліки і спостереження проведені у повній відповідності з вимогами та інструктивними пропозиціями навчального посібника для підготовки спеціалістів з напрямку 1301 «Агрономія» в аграрних вищих навчальних закладах I-IV рівнів акредитації «Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів» (З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко[13]).

1. Фенологічні спостереження: визначались дати настання сходів, кушіння, припинення осінньої вегетації, відновлення весняної вегетації, вихід в трубку, колосіння, стиглість зерна – воскову і повну.

2. Структура вегетаційного періоду: визначались тривалість міжфазних періодів (в днях і відсотках): сходи-кушіння, кушіння-припинення осінньої вегетації, відновлення весняної вегетації-вихід в трубку, вихід в трубку-колосіння, колосіння-молочна стиглість, молочно-воскова стиглість, сходи-воскова стиглість.

3. Структура технологічного періоду (в днях і відсотках): сходи-сівба, вегетаційний період, зимівля, сівба-збирання врожаю.

4. Польова схожість насіння – за методикою (З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко [13]).

5. Виживання рослин – за методикою (З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко [13]). У періоди – наприкінці осінньої вегетації, на початку весняної вегетації, перед збирання урожаю.

6. Кущистість рослин – за методикою (З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко [13]).

7. Продуктивність рослин – за методикою (З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко [13]).

8. Урожайність – методом суцільного обмолоту за методикою (З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко [13]).

9. Структуру урожаю – за методикою (З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко [13]).

10. Економічну ефективність – за діючими методиками.

11. Математичне опрацювання урожайності – дисперсійним методом за Б.А. Доспеховим [6].

РОЗДІЛ 3. УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

3.1. Біологічний контроль за формуванням продуктивності посівів пшениці озимої різного рівня екологічної пластичності

Ріст рослин від проростання насіння до утворення нового складається з окремих періодів або фаз, які характеризуються появою нових пагонів, листків та збільшенням їх розмірів, утворенням квіток, суцвіть, зерна [11].

Фази росту і розвитку озимих зернових культурні наступні: проростання насіння, сходи, кущіння, вихід в трубку, колосіння, молочна, воскова і повна стиглість.

Періодичні спостереження за особливостями росту рослин у період вегетації дають можливість встановити їх загальний стан і відхилення у рості та розвитку і прийняти відповідні заходи по догляду за ними у наступні фази, визначати оптимальні способи та строки збирання. Такі спостереження за рослинами називають фенологічними.

Проводячи фенологічні спостереження, необхідно відмічати дату фази росту (початок, повну) та відхилення у розвитку культури (відставання у рості, пожовтіння рослин, запізнення входження рослин у фазу тощо). За початок фази відмічають день, коли вона настала у 5-10% рослин, за повну (масову) – якщо її досягли більше 50% рослин. Щоб не пропустити час настання фази, потрібно вести спостереження за ростом рослин систематично.

Для визначення фази росту у посівах зернових культур звичайного рядкового способу сівби оглядають 40 рослин – по 10 у чотирьох різних місцях поля. Рекомендується проводити спостереження за ростом постійно фіксованих рослин, для чого визначені місця з рослинами позначають кілочками, а самі рослини – яскравими червоними або фіолетовими чи чорними стрічками [19].

Якщо з певних причин рослини на фіксованих місцях загинули, спостереження проводять на сусідніх рослинах.

Спостереження ведуть за кожною рослиною окремо і припиняють, коли фаза настала у 75% рослин. За підрахунку кількості та відсотку рослин, які на чотирьох фіксованих місцях посіву перебувають у даній фазі, встановлюють початок та повну фазу. Записи ведуть за формою, наведеною в таблицях 6-8.

Як уже зазначалося, при проростанні зернівки першими починають ріст зародкові корінці. Слідом за ними розростається стебельце з листочками, які під прикриттям колеоптиле пробиваються крізь посівний шар ґрунту.

Після появи на поверхні колеоптиле припиняє свій ріст і під тиском листочків, які знаходяться в середині, розривається повздовжньою тріщиною. На поверхні ґрунту з'являється перший зелений листочок, що є свідченням переходу рослини в фазу сходів.

Сходи у зернових злаків різні на забарвленнях і формою листочків, можуть бути опушеними або голими, з восковим нальотом чи без нього. У пшениці перший листочок вузький, закручений за годинниковою стрілкою, голий або війчатоопушений, зелений. Якщо листочки, крім хлорофілу містять антоціан, їхнє забарвлення буде фіолетовим. При наявності воскового нальоту вони набувають слизуватого відтінку.

2017 року сівба була проведена 11.09, сходи з'явилися 22.09; 2023 року сівба була проведена дещо пізніше – 15.09, пізніше відмічено і появу сходів – 29.09. У сорту Сніжана поява сходів відмічалась через 12 діб (табл. 6).

Для зернових культур характерним біологічним процесом є утворення бічних пагонів і вторинних коренів на підземному стебловому вузлі, який формується ближче до поверхні ґрунту. Його називають вузлом кущіння. Він знаходить в ґрунті на глибині від 1 до 4-5 см, а найчастіше – 2-3 см.

Таблиця 6

Фенологічні спостереження за рослинами пшениці озимої сорту Сніжана

Фенологічні фази	2017-2023 рр.					2023-2024 рр.					Середнє				
	дата		тривалість, діб			Дата		тривалість, діб			дата		тривалість, діб		
	за календарем	за поточною добою	від попередньої фази	від сівби	від сходів	за календарем	за поточною добою	від попередньої фази	від сівби	від сходів	за календарем	за поточною добою	від попередньої фази	від сівби	від сходів
Сівба	11.09	254	-	-	-	15.09	258	-	-	-	13.09	256	-	-	-
Сходи	22.09	265	11	11	-	29.09	272	14	14	-	25.09	268	12	12	-
Кущіння	10.10	283	18	29	18	17.10	291	19	33	19	14.10	287	19	31	19
Припинення ОВ	5.11	309	26	55	44	12.11	316	25	58	43	8.11	312	25	60	44
Відновлення ВВ	7.04	97	153	208	197	4.04	94	113	201	186	6.04	96	149	209	193
Вихід в трубку	25.04	115	18	226	215	28.04	118	24	225	210	26.04	116	22	229	213
Колосіння	3.05	154	39	265	254	2.05	153	35	260	245	3.05	154	38	267	251
Цвітіння	6.06	157	3	268	257	18.05	169	16	276	261	12.06	163	9	276	259
Стиглість: молочна	22.06	173	16	284	273	4.07	185	16	292	276	28.06	179	16	292	275
воскова	7.07	188	15	299	285	18.07	199	14	306	290	13.07	194	15	307	290
повна	15.07	196	8	307	293	26.07	207	8	314	298	21.07	202	8	315	298
Збирання врожаю	31.07	212	16	323	309	11.08	213	6	320	304	31.07	121	10	325	308
	-	323	323	323	309	-	320	320	320	304	-	321	321	325	308

При надмірній густоті рослин та їх взаємному затіненні, а також при підвищеній температурі ґрунту підземні міжвузля, особливо друге, швидко розростаються і підносять вузол кущіння ближче до поверхні. Вузол кущіння – надзвичайно важливий і складний орган з великим запасом пластичних речовин. При загибелі листків і стебел вузли кущіння здатні відтворити нові пагони з листками й нову кореневу систему.

Як правило, кущіння починається при наявності у рослин трьох листочків – через 13-18 днів після сходів. У цей час надземний ріст рослин тимчасово припиняється і пластичний матеріал активніше спрямовується у вузол кущіння на галуження нового стебла з формуванням бічних пагонів. Коли з пазухи першого листка головного пагона з'являється листок першого бічного пагона, настає фаза кущіння. За сприятливих умов – при достатній площі живлення кожної рослини, достатньому забезпеченні її елементами живлення і вологою, помірній температурі – у вузлі кущіння може утворитись 5-10 бічних пагонів і більше [11].

Одночасно з утворенням у вузлі кущіння бічних пагонів формується вузлова (вторинна) коренева система (спочатку утворюється по два корені на кожному пагоні).

У наших спостереженнях за сортом Сніжана встановлено, що тривалість періоду від сходів рослин до кущіння становила в середньому 19 діб і настає в першій половині II декади жовтня. Восени 2017 року вона зафіксована 10 числа, 2023 р. – 17. Тривалість осіннього кущіння становила 25-26 діб, а весняного – 18-24. Таким чином, рослини сорту Сніжана 2017 року мали змогу кущитися 43 доби (25 + 18), 2023 р. – 50 (26 + 24).

Перехід рослин до фази трубкування починається з ростом стебла у довжину. У фазі кущіння можна виявити стебельце з дуже короткими міжвузлями, які мають вигляд густо розміщених поперечних кілець.

Ріст міжвузлів починається з нижнього, яке безпосередньо розміщене над вузлом кущіння. Після цього розростається друге, потім – третє, за ним

наступні. Кожне міжвузля в основі має свою зону росту, що дало підставу ботанікам-морфологам назвати такий ріст вставним або інтеркалярним.

У рості міжвузлів виявлена ще одна закономірність: кожне наступне міжвузля росте інтенсивніше, ніж попереднє, і, як правило, перевищує його за довжиною.

Фаза виходу в трубку в озимих рослин настає весною, після появи 2-3 нових листків. Не слід сприймати за фазу стеблуння просте видовження листкових піхв, що нерідко спостерігається в загущених посівах озимих культур в умовах дощової осені.

В агрономічній практиці часто визначають фазу трубкування появою стеблового вузла над поверхнею ґрунту на висоті 4-5 см [19].

У сорту Сніжана 2023 року рослини увійшли в стадію трубки 25 квітня, 2024 р. – 28. Тривалість даного періоду становила 35-39 діб. Після цього настає фаза колосіння. Колосіння є результатом швидкого росту останнього міжвузля, яке ніби виштовхує з піхви верхнього листка суцвіття назовні.

За початок фази вважають період, коли з піхви листка з'являється половина суцвіття у 5-10% рослин. Триває колосіння 5-7 діб, доки не припиниться ріст останнього міжвузля. В окремих випадках колосіння може значно гальмувати і його тривалість досягати до 16 діб. Саме такий термін відмічено у рослин сорту Сніжана 2024 року (табл. 6).

Цвітіння є етапом, який поділяє життя рослин на два періоди – вегетативний і репродуктивний. Настає воно через 2-5 днів після повного виколошування, іноді через 8-10 днів.

Цвітіння квіток у колосі починається з його середини й далі поширюється вниз і вгору колоса. Зерно, яке у суцвітті утворилося першим, відзначається більшою крупністю, ваговитістю і високими посівними та товарними якостями.

Тривалість цвітіння від 4-7 діб. У календарному плані це, як правило, перша половина червня. Відразу після запліднення яйцеклітини й утворення зиготи починає формуватися зернівка: утворюється зародок із зародковими

корінцями, стебельцем і брунечкою; у клітини ендосперму надходять із стебел і листків розчинні форми органічних речовин. Зернівка росте, збільшується у розмірі, досягає своєї остаточної довжини.

Наприкінці формування ріст зернівки в довжину припиняється. Відбувається її наливання шляхом інтенсивного приросту (наповнення) органічних речовин. Поступово настає їх досягання з перетворенням розчинних речовин (цукрів, амінокислот, жирних кислот) у запасні (крохмаль, білок, жир).

Одночасно з досяганням зерна відбуваються значні зміни у ростових процесах рослини, які призводять до поступового старіння і відмирання вегетативних органів (коренів, стебел, листків).

Розрізняють три фази досягання зерна і рослин: молочну, воскову та повну стиглість. При молочній стиглості зернівка зеленкувата, містить молочно рідкий розчин із суспендованими крохмальними зернами; вміст води в зерні – 69-70%. При восковій стиглості зерно набуває жовтого забарвлення. Спочатку жовтіє верхівка і спинка, а потім боки і черевце. Мнеться і ріжеться нігтем, ніби віск. Вміст води у зернівці – 40-20%. При повній стиглості зерно має типове для свого сорту забарвлення, воно тверде, на зуб колеться, вміст води – 17-20%. Схожість його спочатку низька, після закінчення післязбирального досягання стає нормальним.

У сорту Сніжана молочна стиглість зерна 2023 р. наступила 22 червня, воскова – 7 липня і повна – 15 липня, а 31 липня почався збір урожаю.

2024 року молочна стиглість була відмічена 4 липня, воскова – 18 і повна – 26 липня. Збирання врожаю почали 11 серпня.

У таблицях 7 і 8 наведені фенологічні спостереження за сортами Миронівська 65 і Ремеслівна. Особливо їх коментувати не треба, так як у більшості вони повторюють зміст попередньої табл. 6. Про це свідчать і результати структурного аналізу вегетаційних періодів трьох досліджуваних сортів (табл. 9).



Загальний вигляд дослідної ділянки пшениці озимої сорту Сніжана, 2023 р.

Таблиця 7

Фенологічні спостереження за рослинами пшениці озимої сорту Миронівська 65

Фенологічні фази	2019-2023 рр.					2023-2024 рр.					Середнє				
	дата		тривалість, діб			Дата		тривалість, діб			дата		тривалість, діб		
	за календарем	за поточною добою	від попередньої фази	від сівби	від сходів	за календарем	за поточною добою	від попередньої фази	від сівби	від сходів	за календарем	за поточною добою	від попередньої фази	від сівби	від сходів
Сівба	11.09	254	-	-	-	15.09	258	-	-	-	13.09	256	-	-	-
Сходи	23.09	266	12	12	-	29.09	272	14	14	-	26.09	269	13	13	-
Кущіння	11.10	284	18	30	18	21.10	294	22	36	22	16.10	289	20	33	20
Припинення ОВ	5.11	309	25	55	43	12.11	316	22	58	44	8.11	312	23	56	43
Відновлення ВВ	7.04	97	153	208	196	4.04	94	143	201	187	6.04	96	149	205	192
Вихід в трубку	3.05	123	26	234	222	3.05	123	29	230	216	3.05	123	27	232	219
Колосіння	15.06	166	43	277	265	15.06	166	43	273	259	15.05	166	43	275	262
Цвітіння	18.06	169	3	280	268	18.06	169	35	276	262	18.06	169	3	278	265
Стиглість: молочна	4.07	185	16	296	281	4.07	185	16	292	278	4.07	185	16	294	281
воскова	18.07	199	14	310	295	18.07	199	14	306	292	18.07	199	14	308	295
повна	28.07	209	10	320	305	26.07	207	8	314	300	27.07	208	9	317	304
Збирання врожаю	31.07	212	3	323	308	1.08	213	6	320	306	31.07	212	4	321	308
	-	323	323	323	308	-	320	320	320	304	-	321	321	321	308

Фенологічні спостереження за рослинами пшениці озимої сорту Ремеслівна

Фенологічні фази	2019-2023 рр.					2023-2024 рр.					Середнє				
	дата		тривалість, діб			дата		тривалість, діб			дата		тривалість, діб		
	за календарем	за поточною добою	від попередньої фази	від сівби	від сходів	за календарем	за поточною добою	від попередньої фази	від сівби	від сходів	за календарем	за поточною добою	від попередньої фази	від сівби	від сходів
Сівба	11.09	254	-	-	-	15.09	258	-	-	-	13.09	256	-	-	-
Сходи	23.09	266	12	12	-	30.09	273	15	15	-	27.09	270	14	14	-
Кущіння	11.10	284	18	30	18	21.10	294	21	36	21	16.10	289	29	33	19
Припинення ОВ	5.11	309	25	55	33	12.11	316	22	58	43	8.11	312	23	56	42
Відновлення ВВ	7.04	97	153	208	186	4.04	94	143	201	186	6.04	96	149	205	191
Вихід в трубку	30.04	120	23	231	209	28.04	118	24	225	210	29.04	119	23	228	214
Колосіння	4.06	155	35	266	244	2.06	153	35	260	245	3.06	154	35	263	249
Цвітіння	7.06	158	3	269	247	4.06	155	2	262	247	5.06	156	2	265	251
Стиглість: молочна	27.06	178	20	289	267	20.06	171	16	278	263	23.06	174	18	283	269
воскова	10.07	191	13	302	280	6.07	187	16	394	279	8.07	189	15	298	284
повна	18.07	1969	8	310	288	14.07	195	8	302	387	16.07	197	8	306	292
Збирання врожаю	31.07	212	13	323	301	1.08	213	18	320	305	31.07	212	15	321	307
	-	323	323	323	301	-	320	320	320	305	-	321	321	321	307

Життєвий цикл рослини пшениці озимої триває 292-304 доби і в календарному плані поділяється на три періоди: осінній період вегетації, зимовий період анабіотичного стану і весняно-літній. Майже 14% загальної тривалості життя рослин припадає на осінню вегетацію, яка переривається зниженням температур повітря за 0°C. За нашими спостереженнями 2017 року це відбулося 5 листопада, 2023 р. – 12 листопада.

Зимовий період триває в середньому 149 діб і становить 49-51%. Тобто це найтриваліший і відповідальний період у житті пшениці озимої.

Таблиця 9

**Структура вегетаційних періодів у сортів пшениці озимої
в середньому за 2023-2024 рр.**

Періоди розвитку	Сніжана		Миронівська 65		Ремеслівна	
	Тривалість					
	Діб	%	діб	%	діб	%
Осінній період вегетації	44	14,7	43	14,1	42	14,4
Зимівля	149	49,8	149	49,0	149	51,0
Весняно-літній період вегетації	106	35,5	112	36,9	101	34,8
в т.ч. вегетативний	58	19,4	79	23,0	58	19,6
генеративний	17	5,7	11	3,6	11	3,8
репродуктивний	31	10,4	31	10,3	31	10,4
Разом	299	100	304	100	292	100

Зимовий період 2023 року закінчився 7 квітня, 2024 р. – 4 квітня.

Весняно-літній період має тривалість 101-112 днів і чітко зрегульований сортовими особливостями рослин.

За якісними ознаками весняно-літній період вегетації поділяється на вегетативний, генеративний і репродуктивний. Найбільш відповідальними є генеративний і репродуктивний періоди, за яких формується урожай.

Професор І.Г. Строна цей етап розвитку рослин поділяє на чотири періоди: утворення, формування, наливання, досягання зерна [21].

Період утворення зерна починається після запліднення яйцеклітини і продовжується до того часу, коли насіння, відокремлене від материнської

рослини, здатне у сприятливих умовах утворити життєздатний проросток; тривалість періоду становить 7-15 днів.

У період формування в зерні в основному закінчується диференціація зародка і воно досягає максимальної довжини; у клітинах ендосперму з'являються крохмальні зерна, завдяки яким вміст зернівки з водянистого стану переходить у молочний; вологість зерна – 65-80%; період триває 5-8 днів.

Період наливання починається з відкладання в ендоспермі крохмалю і продовжується до його закінчення. Зернівка максимально збільшується за довжиною і товщиною. У ній повністю закінчується формування ендосперму, а її вміст з молочної консистенції переходить у тістоподібну і в кінці – у воскову; вологість знижується до 38-20%. У суху і жарку погоду період триває 15-18 днів, у вологу та прохолодну – 20-30 днів.

Період досягання настає з відокремлення зерна від материнської рослини і припинення надходження до нього пластичних речовин, ферментів та води. У зерні відбуваються процеси полімеризації і зменшення вмісту води від 20 до 17%, а в жарку погоду – від 15 до 12%. Зерно таким способом досягає технічної стиглості й придатності до переробки на борошно, крупу та іншу товарну продукцію. Проте цим періодом розвиток його не закінчується. Воно ще не зовсім придатне для використання як насіння, бо відзначається невисокою схожістю.

Висока схожість свіжозібраного насіння досягається у період післязбирального досягання. У цьому періоді продовжується і закінчується синтез високомолекулярних білкових сполук, перетворення жирних кислот у жири, цукрів у крохмаль, інгібіторів росту в сполуки, які не гальмують проростання; підвищується повітряно- і водопроникність оболонок тощо.

Унаслідок цих та інших клітинних перетворень насіння стає повністю придатним до проростання.

При восковій і повній стиглості проводять збирання врожаю. У воскову стиглість застосовують двофазне або роздільне збирання; у повну –

однофазне або пряме комбайнування. Першим способом збирають, як правило, високорослі, забур'янені, полегли, схильні до обсіпання посіви; другим – чисті, низькорослі, стійкі проти обсіпання.

У підсумку до аналізу табл. 9 слід додати і те, що найбільш стабільним періодом є репродуктивний, тобто час формування і становлення насіння. Він становив впродовж двох років 31 добу ($\approx 10\%$ від всього технологічного циклу вирощування рослин).

Головні висновки підрозділу 4.1:

1. Фенотипічні спостереження за розвитком рослин пшениці озимої Сніжана, Миронівська 65 і Ремеслівна показали, що оптимальним строком сівби є друга половина вересня. Сівба у цей період забезпечує появу сходів через 12 діб і тривалість осіннього кущіння 26 діб.

2. Кущіння рослин пшениці озимої починається восени і продовжується весною. У цілому тривалість даної фази становить 43 (25 + 18)-50 (26 + 24) діб. Трубкування рослин відбувається 25-28 квітня, цвітіння – в першій декаді червня, досягання зерна – в другій половині липня.

3. Тривалість технологічного періоду вирощування пшениці озимої – 292-304 доби (14,4-13,7%), зимівля – 149 діб (49-51%), весняно-літня вегетація – 101-112 діб (34,8-36,9%).

4. У структурі весняно-літньої вегетації рослини пшениці озимої вегетаційний період становить 58-79 діб (19-23%), генеративний – 11-17 (3,6-5,7%) і репродуктивний – 31 добу (10%).

3.2. Аналіз густоти рослин

Продуктивність пшениці озимої значною мірою залежить від густоти рослин на посівній площі. Визначають її як мінімум двічі. Перший раз – після сходів для встановлення польової схожості насіння і другий раз – перед збиранням – для встановлення рівня біологічного урожаю. У більш прискіпливих дослідженнях визначають загибель рослин в осінній і зимовий

періоди розвитку. Для цього підрахунки густоти проводять додатково – під час припинення осінньої вегетації і відновлення весняної. Саме за такою схемою і виконана наша робота (табл. 10).

Дворічні дослідження трьох сортів пшениці озимої показали, що польова схожість насіння становить 72-75% і не залежить від генетичних особливостей рослин. Інакше кажучи, польова схожість – прерогатива фенотипу, а не генотипу. Виживання рослин в зимовий період змінювалась від 50 до 70% і залежало від сорту рослин. У наших умовах найменш зимостійким був сорт Сніжана – 51,6%, на другому місці – Ремеслівна – 60,7 і на першому – Миронівська 65 – 70%.

У загальному загинбель рослин, включаючи і досходовий період, у сорту Сніжана становить 74,8%, Миронівська 65 – 58% і Ремеслівна – 74%. Натуральна чисельність (густота) становила 101-144 рослини на 1 м². І якби не здатність рослин кущитися урожайність пшениці озимої знаходилась би на рівні 10-12 ц/га.

Фаза кушіння у рослин пшениці озимої співпадає з другим етапом органогенезу, коли в конусі наростання закладаються вузли і міжвузля стебел у вигляді поперечних рубчиків, які поступово диференціюють в конуси наростання бічних пагонів.

Серед бічних пагонів, які утворюються на рослині під час кушіння, є плодоносні й такі, що не утворюють суцвіть або утворюють, але без зерна. У зв'язку з цим розрізняють продуктивне кушіння, під яким розуміють кількість пагонів на рослині з плодоносними суцвіттями, і загальне – кількість усіх пагонів на рослині.

Пагони, які утворюють неплодоносні суцвіття, називають підгоном, а без суцвіття – підсідом.

Продуктивна кущистість у нормально загущених посівах більшості хлібів у середньому становить 1,5-3. Вищою вона буває у рослин, в яких кушіння відбувається восени і навесні.

Облік густоти рослин сортів пшениці озимої за 2017-2024 рр.

Рік	Період визначення	Сорт Сніжана				Сорт Миронівська 65				Сорт Ремеслівна			
		шт./м ²				шт./м ²				шт./м ²			
			до норми висіву насіння (400)	до повних сходів	до попереднього обліку		до норми висіву насіння (400)	до повних сходів	до попереднього обліку		до норми висіву насіння (400)	до повних сходів	до попереднього обліку
2017-2023	С	233	70,8	100,0	70,8	312	78,0	100,0	78,0	301	75,2	100,0	75,2
	ПОВ	246	61,5	86,9	86,9	280	70,0	89,7	89,7	274	68,5	91,0	90,0
	ВВВ	154	38,5	54,4	62,6	195	48,7	62,5	69,6	201	50,2	66,8	79,4
	ПС	138	34,5	48,8	89,6	174	43,5	55,8	89,2	186	46,5	61,8	92,5
2023-2024	С	298	74,5	100,0	74,5	283	70,8	100,0	70,8	299	74,8	100,0	74,8
	ПОВ	251	62,8	84,2	84,2	222	55,5	78,4	78,4	264	66,0	88,3	88,3
	ВВВ	102	25,5	34,2	40,6	156	39,0	55,1	70,3	163	40,8	54,5	61,7
	ПС	64	62,7	21,5	62,7	82	20,5	29,0	52,6	102	25,5	60,1	62,6
2017-2024	С	290	72,5	100,0	72,5	298	74,5	100,0	74,5	300	75,0	100,0	75,0
	ПОВ	248	62,0	85,5	85,5	251	62,8	84,2	84,2	269	67,2	89,7	89,7
	ВВВ	128	32,0	44,1	51,6	176	44,0	59,1	70,1	182	45,5	60,7	67,7
	ПС	101	25,2	34,8	78,9	128	32,0	43,0	72,7	144	36,0	48,0	79,1

Загальну і продуктивну куцистiсть визначають пiдрахунком кiлькостi рослин, плодоносних i неплдоносних пагонiв на дiлянках розмiром 1 або 0,5 м² у кiлькох мiсцях по дiагоналi поля. На основi пiдрахункiв виводять середнiй коефiцiєнт загального i продуктивного куциння.

Цю роботу зручно виконувати перед збиранням, коли вiдбирають зразки для визначення структури i бiологiчного врожаю.

Результати наших пiдрахункiв наведенi в таблицi 11.

Коефiцiєнт куцистостi залежав вiд густоти рослин i змiнювався вiд 1 до 12 стебел. У середньому для сорту Снiжана становив 3,76; Миронiвської 65 – 3,55 i Ремеслiвни – 3,26. Вiдповiдно густота продуктивного стеблостою становила 380, 455 i 470 стебел на 1 м².

Таблиця 11

Продуктивна куцистiсть рослин пшеницi озимi

Рiк дослідження	Сорт	Густота перед збиранням, шт./м ²		Коефiцiєнт продуктивного куциння	Глибина заглиблення вузла куциння	Статистична характеристика коефiцiєнта куциння		
		рослин	продуктивних стебел			lim	δ	V, %
2017-2023	Снiжана	138	407	2,95	1,43	1-6	0,81	27,4
	Миронiвська 65	174	459	2,64	1,55	1-5	0,59	22,3
	Ремеслiвна	186	456	2,45	1,90	2-4	0,36	14,7
2023-2024	Снiжана	64	354	5,53	1,40	1-12	1,57	28,4
	Миронiвська 65	82	451	5,50	1,36	1-11	1,63	29,6
	Ремеслiвна	102	485	4,75	1,51	2-9	0,94	19,8
2017-2024	Снiжана	101	380	3,76	1,42	1-12	1,32	35,1
	Миронiвська 65	128	455	3,55	1,46	1-11	1,30	36,6
	Ремеслiвна	144	470	3,26	1,70	2-9	0,69	21,2

Мiж окремими роками вiдмiни мiж коефiцiєнтами достатньо вiдчутнi, на рiвнi 2-х стебел. У порiвняннi мiж сортами бiльш продуктивним є Снiжана, меншим – Миронiвська 65 i ще меншим – Ремеслiвна. У середньому за роки досліджень коефiцiєнти куциння в них становили 3,76-3,55-3,26.

Енергія кущіння рослин, яка вимірюється числом стебел на рослині, 2024 року була значно вища за 2023 рік. Зустрічались рослини, які спромоглися утворити 12 продуктивних стебел. Цей показник характеризується і високою мінливістю. Коефіцієнт варіації 2023 року змінювався від 14,7 до 32,3%, 2024 р. – від 28,4 до 29,6%, а сумарний за два роки – від 35,1 до 36,6%. Найбільшим він був у сорту Миронівська 65.

Глибина залягання вузла кущіння змінювалась від 1,42 до 17,70 см. Більшою вона була у сорту Ремеслівна – на 16,4% за сорт Миронівська 65 і на 19,7% – за сорт Сніжана.

Результати досліджень за сортом Ремеслівна свідчать, що найбільш активним регулюючим фактором у визначенні енергії кущіння рослин є їх густота: чим вона більша, тим менша енергія кущіння. Зменшена кущистість забезпечує глибше розташування вузла кущіння, тобто робить рослину більш стійкою до зміни умов навколишнього середовища. Про це свідчить суттєве зменшення коефіцієнта варіації кущистості рослин. Він становив у цього сорту 2023 року 14,7%, 2007 р. – 14,8 і сумарний – 21,2%.

Головними висновками підрозділу 3.2 є наступне.

1. Польова схожість насіння сучасних сортів пшениці озимої становить 72-75%; відсоток перезимівлі рослин коливається в межах 33-70. Виживання рослин становить 30-40% від висіяного насіння, що відповідає 100-140 рослинам на 1 м² (1-1,5 млн/га).

2. Коефіцієнт кущіння рослин – 3,2-3,7. Завдяки цьому продуктивність стеблостою становить 3-4 млн/га.

3. Глибина вузла кущіння рослин становить 1,4-1,7 см, що є недостатнім для забезпечення зимостійкості рослин в нашій зоні.

3.3. Ступінь вилягання посівів

Вилягання буває кореневим або стебловим. Кореневе спостерігається при слабкому вкоріненні рослин, на розмоклому від сильного дощу ґрунті,

стеблове – при загущеній сівбі, особливо висококущистої культури, при вирощуванні високорослих сортів (гібридів), на посівах з внесенням високих норм азотних добрив, у дощову вітряну погоду.

При не сильному виляганні, коли воно трапляється до молочної стиглості, полегли рослини здатні підніматися за рахунок розростання листових вузлів.

У польових умовах ступінь вилягання визначають візуально за п'ятибальною шкалою: 1 бал – надмірне вилягання на більшій половині площі, при якому механізоване збирання можливе лише із застосуванням спеціальних заходів і пристроїв; 2 бали – вилягання на половині площі сильне, механізоване збирання затруднене; 3 бали – вилягання посіву середнє – нахилені рослини займають до 45% площі або серед не полеглої стеблостою є місця (до 25% площі) з полеглими рослинами; 4 бали – масовий стеблостій злегка пониклий в окремих місцях, сумарна площа яких не перевищує 10% загальної, вилягання рослин більш помітне; 5 балів – вилягання відсутнє, стеблостій прямостоячий .

В умовах 2023 р. середній бал вилягання рослин становив у сорту Сніжана 4, Миронівська 65 – 3,6 і Ремеслівна – 4,8. У наступні роки рослини вилягали більше, але їх відношення до цього негативного явища збереглося. Найбільш стійким виявився сорт Ремеслівна. Він був кращим і за результатами дворічної оцінки. І якщо цю величину прийняти за 100% стійкість, вийде, що інші два сорти відповідають цьому лише на 81-86% (табл. 12).

Таблиця 12

Оцінка вилягання посівів пшениці озимої в 2023-2024 рр., в балах

Сорт	2023 р.	2024 р.	Середнє	Стійкість до вилягання, %
Сніжана	4,0	3,1	3,6	85,7
Миронівська 65	3,6	3,2	3,4	81,0
Ремеслівна	4,8	3,6	4,2	100,0

3.4. Біологічний врожай та його структура

Біологічний урожай визначають у фазі воскової стиглості зерна. Для цього у межах поля по діагоналі (методом «конверта») відбирають на п'ятьох зафіксованих ділянках розміром 0,5-1 м², на яких раніше визначали густоту рослин, вихідні зразки (снопики). У місці відбору зразка рослини обережно підкопують на глибину 3-5 см з верхньою частиною коріння, акуратно вибирають і зв'язують у снопок [19].

При визначенні біологічного врожаю зважують загальну масу рослин кожного зразка (без коріння) та після їх обмолочування – масу зерна і одержані результати перераховують на 1 м² та всю площу поля. Урожай зерна перераховують на стандартну вологість.

Для встановлення елементів структури врожаю підраховують 50 продуктивних пагонів. У них вимірюють висоту від основи пагонів до верхівки останнього колоска, довжину колоса – від основи нижнього членика до кінця верхнього колоска; підраховують кількість колосків, у тому числі недорозвинених у колосі та нормально виповнених і щуплих зерен. Після підрахунків усе колосся проби обмолочують і зерно зважують та встановлюють середню його масу в одному колосі. Із зваженого зерна беруть окрему наважку масою 20 г, в якій визначають кількість та масу 1000 зерен.

Біометричний аналіз снопового матеріалу рослин пшениці озимої сорту Сніжана наведено в табл. 13.

Сорт Сніжана формував стебло середнього розміру – 92 см, маса снопа з 1 м² в середньому становила 662 г, маса 1000 зерен – 418 г. Господарський коефіцієнт, що характеризує відношення зернової частини снопа до його загальної маси, становить 0,63, тобто відношення зерна до соломи становить 1:2. На кожну частину зерна припадає дві частини соломи. За розміром колос рослин також відноситься до середніх. У середньому його довжина становила 8,4 см. У ньому нараховувалось 17,4 колосків і 34,8 – зерен. Звідси озерненість колоска становила 1,97. Маса зерен з колоса 2023 р. дорівнювала

1,18 г, 2024 – 1,46 г, а в середньому – 1,32 г. Це непоганий рівень продуктивності колоса.

Таблиця 13

**Біометричний аналіз снопового матеріалу рослин пшениці озимої
сорту Сніжана**

Показники	2023 р.			2024 р.			Середні
	$x \pm \delta x$	δ	V, %	$x \pm \delta x$	δ	V, %	
Висота стебел, см	93 $\pm$ 3,1	17,1	18,2	91 $\pm$ 2,8	15,02	16,5	92
Маса снопа: – загальна, г	625	-	-	700	-	-	662
в т.ч. зернової частини	390	-	-	445	-	-	418
Господарський коефіцієнт	0,62	-	-	0,64	-	-	0,63
Колос, довжина, см	8,5 $\pm$ 0,27	1,47	17,3	8,3 $\pm$ 0,29	1,61	19,4	8,4
число колосків, шт.	16,5 $\pm$ 0,62	3,40	20,6	18,3 $\pm$ 0,63	3,46	18,9	17,4
число зерен, шт.	31,1 $\pm$ 1,62	8,89	28,6	38,4 $\pm$ 1,70	9,33	24,03	34,8
маса зерна, г	1,18 $\pm$ 0,03	0,15	13,1	1,46 $\pm$ 0,03	0,19	12,8	1,32

Дещо вищим рівнем показників відрізнявся сорт Миронівська 65 (табл. 14).

Середня маса стебел рослин Миронівської 65 становила 97 см і перевищувала попередній сорт на 5,4%. Перевищення за довжиною колоса було на 4,8%, числом колосків – на 2,2; зерен – 8,9 і продуктивністю колоса – на 5,3%.

В абсолютному виразі колосся Миронівської 65 мало наступні параметри: довжина – 8,8 см; число колосків – 17,8; зерен – 37,9; озерненість колоска – 2,13; продуктивність колоса – 1,39 г.

Таблиця 14

**Біометричний аналіз снопового матеріалу рослин пшениці озимої
сорту Миронівська 65**

Показники	2023 р.			2024 р.			Середні
	$x \pm \delta x$	δ	V, %	$x \pm \delta x$	δ	V, %	
1	2	3	4	5	6	7	8
Висота стебел, см	94 $\pm$ 4,2	21,43	22,8	100 $\pm$ 4,2	23,3	23,3	97

1	2	3	4	5	6	7	8
Маса снопа: – загальна, г	700	-	-	650	-	-	675
в т.ч. зернової частини	427	-	-	416	-	-	422
Господарський коефіцієнт	0,61	-	-	0,64	-	-	0,62
Колос, довжина, см	8,1±0,24	1,31	16,2	9,4±0,38	2,06	21,9	8,8
число колосків, шт.	18,3±0,67	3,66	20,0	17,4±0,59	3,24	18,6	17,8
число зерен, шт.	38,4±1,28	7,02	18,3	37,4±1,33	7,29	19,5	37,9
маса зерна, г	1,46±0,04	0,21	14,4	1,32±0,04	0,23	17,1	1,39

Серед трьох досліджуваних сортів найменшу продуктивність колосу мав сорт Ремеслівна. У середньому за два роки вона становила 1,27 г, що на 6,5% менше від Сніжани і на 12,1% – від Ремеслівни (табл. 15).

Таблиця 15

Біометричний аналіз снопового матеріалу рослин пшениці озимої сорту Ремеслівна

Показники	2023 р.			2024 р.			Середні
	$x \pm \delta x$	δ	V, %	$x \pm \delta x$	δ	V, %	
Висота стебел, см	10,4±31	16,8	16,2	107±5,2	28,4	26,3	106
Маса снопа: – загальна, г	675	-	-	74	-	-	708
в т.ч. зернової частини	420	-	-	435	-	-	428
Господарський коефіцієнт	0,62	-	-	0,59	-	-	0,60
Колос, довжина, см	9,2±0,37	2,04	22,2	8,6±0,29	1,59	18,5	8,9
число колосків, шт.	17,4±0,76	4,19	24,4	16,3±0,82	4,48	27,5	16,8
число зерен, шт.	39,9±1,34	7,34	18,4	30,3±1,08	5,94	19,6	35,1
маса зерна, г	1,30±0,04	0,21	15,8	1,17±0,03	0,17	14,9	1,24

За висотою стебла перше місце зайняв сорт Ремеслівна – 106 см, друге – Миронівська 65 – 97 см і третє – Сніжана (92 см). Коефіцієнт господарської придатності практично однаковий – 0,60-0,62. Довжина колосу у рослин Ремеслівни – 8,9 см, Миронівської 65 – 8,8 см і Сніжани – 8,4 см. Озерненість колоска у Ремеслівни – 2,09 (35,1 : 16,8), Миронівської 65 і Сніжани – 2,13.

Таким чином за всіма проаналізованими показниками колоса кращим виявився сорт Миронівська 65, потім Сніжана і останнє місце – за сортом

Ремеслівна. Проте останній сорт, як вже говорилося вище (табл. 6), мав кращу густоту рослин і стеблостою, що вивело його на друге місце за біологічною урожайністю (табл. 16).

Таблиця 16

Біологічна урожайність сортів пшениці озимої за елементами структури

Сорт	2023			2024			середнє		
	Продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктивність колоса, г	г/м ²	Продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктивність колоса, г	г/м ²	Продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктивність колоса, г	г/м ²
Сніжана	407	1,18	480	353	1,46	515	380	1,32	502
Миронівська 65	459	1,46	670	451	1,32	595	455	1,39	632
Ремеслівна	456	1,30	593	485	1,17	567	470	1,24	582

За результатами біологічної урожайності найвищі продуктивні можливості мав сорт Миронівська 65. При середній густоті продуктивного стеблостою 459 шт./м² і продуктивності 1 колоса 1,39 г його урожайність становила 63,2 ц/га; у сорту Сніжана – 50,2, що на 12,9% менше за Миронівську 65, а у сорту Ремеслівна – 58,2 ц/га (що на 8,6% менше за Миронівську 65).

Про фактичну урожайність сортів мова йтиме в наступному розділі.

3.5. Виробнича урожайність зерна сортів пшениці озимої

Крім біологічної, визначають виробничу урожайність у двох видах: бункерну і господарську.

Бункерна урожайність представляє собою первинний облік зерна, яке надійшло безпосередньо від комбайна без врахування чистоти і вологості.

Після первинної очистки на току зерно знову оприбутковується і це вже є господарський врожай або віднесений до одиниці площі – врожайність.

Визначення стиглості зерна проводять для встановлення строків збирання.

Одним із способів визначення стиглості є обробка колосся 1%-м розчином еозину. Для цього зрізують 20-25 типових колосів з невеликими відрізками соломи (майже 15 см) і вміщують на 3 год. у склянку з приготовленим розчином. Якщо за цей час колосся стане червоним, це означає, що ще триває молочна стиглість зерна. Якщо забарвлення колосся не змінилося, то вже настала воскова стиглість зерна і можна починати збирати урожай.

Ваговий метод. За 8-10 днів до збирання зернової культури зрізують через кожні день-два по 25 колосів і обмолочують їх. Зерно зважують і в бюксах ставлять у сушильну шафу, де висушують при температурі 105°C до постійної маси. Після висушування зерно знову зважують, визначають його вологість і встановлюють фазу стиглості. Якщо вологість зерна досягає 80-75%, це свідчить про його водянисту фазу; 75-70 – передмолочну; 70-50 – молочну; 50-40 – тістоподібну; 40-20 – воскову; менше 20% – повну фазу стиглості.

У кінці тістоподібної-на початку воскової стиглості зерна обкошують збиральні площі і через день-два приступають до роздільного збирання.

Агрономи часто використовують більш зручний для роботи ваговий метод встановлення строку збирання. Він полягає у тому, що зерна з відібраних на полі колосків у день відбору зважують без додаткового висушування у сушильній шафі. Через кожні день-два повторюють відбір проб і зважування зерна. Так продовжують до тих пір, поки його маса при черговому визначенні не зменшуватиметься. Це означає, що настають воскова стиглість зерна і час роздільного збирання.

В наших визначеннях, як за біологічною урожайністю, так і за виробничою більш продуктивним був сорт Миронівська 65 (табл. 17).

Урожайність зерна сортів пшениці озимої в 2023-2024 рр.

Сорт	2023 р.	2024 р.	Середні	
			фактична	%
Сніжана	38,9	46,7	42,8	100,0
Миронівська 65	43,5	54,6	49,0	114,5
Ремеслівна	39,2	52,8	46,0	107,5
НІР	4,2	2,9	2,9-6,2	5,7-15,3
Sx, %	4,5	1,6	1,6-4,5	
Участь сорту у визначенні врожайності	0,38	0,86	0,38	0,86

Середня урожайність сорту Миронівська 65 становила 49 ц/га і переважала Сніжану на 14,7% (6,2 ц/га), а Ремеслівну – на 6,5% (3,0 ц/га).

Таким чином вирощування сорту Миронівська 65 гарантує господарству збільшення середньої за роками урожайності на 3 ц/га, а в окремі роки, як це мало місце 2024 року, – на 7,9 ц/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Економічна ефективність виробництва зерна характеризується системою показників, таких як урожайність, продуктивність праці, собівартість, валовий і чистий прибуток на 1 людино-годину і гектар посівної площі, рентабельність [14].

Зернове господарство є галуззю високої механізації. Воно менш працевмісне, ніж цукрові буряки, картопля, кукурудза тощо. Основні грошові затрати при виробництві припадають на підготовку ґрунту, сівбу і збирання урожаю. За нашими підрахунками 43,8% припало на основний обробіток ґрунту, внесення добрив тощо і 22,3% – на збирання урожаю. Затрати праці на 1 га становили 23,98 людино-годин, із них 16,8 (70%) – механізованої роботи (табл. 18).

Найбільш трудомістка частина технології – це збирання врожаю. Саме на нього витрачено 56,6% загального робочого часу. На виробництво 1 ц зерна в господарстві витрачається 0,92 людино-години (42,35 : 45,9) або 55 хв. Для сьогодення цей показник немалий, але він втричі більший, ніж у європейських країнах, де на аналогічне виробництво витрачається 15-20 хв.

Основні грошові витрати припадають на ПММ – 19,3%, добрива – 16, насіння – 9,2, ремонтні роботи – 8,2% (табл. 18).

Середні загальні витрати на 1 га посіву пшениці становили 2983 грн. Більшими вони виявились у сорту Миронівська 65 – 3046 грн., меншими – у сорту Сніжана – 2983 (табл. 19).

За даними союзу аграрних бірж України середньозважені біржові ціни на зерно пшениці озимої 4 класу (ДСТУ 3728-2004) урожаю 2023 р. з базисом поставки EXW станом на 29 грудня 2023 р. 720 грн. за 1 т (142,57 \$). Відповідно середня вартість врожаю з 1 га становить 3305 грн.; у сорту Сніжана – 3082, Миронівська 65 – 3528 грн., Ремеслівна – 3312 грн., що

Таблиця 18

Основні затрати на один гектар і один центнер зерна за технологічною картою вирощування пшениці озимої

Статті затрат	На 1 га			Збирання		Всього на 1 га	
	основний обробіток грунту	передпосівний обробіток ґрунту і сівба	догляд за посівами	на 1 га	на 1 ц	грн.	%
Затрати праці, люд.-год.	7,55	7,81	3,01	23,98	0,80	42,35	-
Оплата праці, грн..	15,8	58	22	211	7,03	449	16,8
Насіння, грн.	-	245	-	-	-	245	9,2
Механізовані роботи, ум. га	6,08	0,92	0,84	2,30	0,08	10,22	
ПММ: ц	0,98	0,09	0,07	0,15	0,005	1,29	
грн.	392	36	28	60	2	516	19,3
Добрива, грн.	240	117	71	-	-	428	16,0
Автотранспорт: т-км	148	4	2	43	1,43	197	
грн.	118	3	2	34	1,15	157	
Амортизація, грн.	94	54	61	116	3,87	325	12,1
Поточний ремонт, грн.	68	34	41	77	2,97	220	8,2
Інші затрати (коні, кВт-год., отрутохімікати та інше), грн.	34	20	46	28	0,93	128	
Передбачені і непередбачені платежі, грн.	64	36	30	70	2,33	200	
Всього затрат, грн.	1168	603	301	596	19,87	2668	
%	43,8	22,6	11,3	22,3	-	100,0	

перевищує виробничі затрати і тим самим визначає прибутки: у сорту Сніжана – 164, Миронівська 65 – 482 грн./га і Ремеслівна – 326 грн./га.

Таблиця 19

**Економічна ефективність вирощування зерна різних сортів
пшениці озимої**

Сорт	Урожайність, ц/га	Вартість урожаю при ціні 72 грн./ц	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість 1 ц зерна, грн..	Прибуток з 1 га, грн.	Рентабельність, %
Сніжана	42,8	3082	2918	68,18	164	5,6
Миронівська 65	49,0	3528	3046	62,16	482	15,8
Ремеслівна	46,0	3312	2986	64,91	326	10,9
Середнє	45,9	3305	2983	64,99	322	10,8

Рентабельність – найважливіша економічна категорія, що означає прибутковість підприємства. Вона розкриває ефективність виробництва з точки зору отримання прибутку на одиницю матеріальних і трудових затрат по виробництву і реалізації продукції. Практично кожен процент рентабельності відповідає отриманню однієї копійки прибутку в розрахунку на 1 гривню виробничих затрат. Наприклад, якщо рентабельність сорту Сніжана 5,6%, то це означає, що на кожную гривню матеріальних і трудових затрат після їх повернення господарство отримає 5,6 коп. прибутку. Приклад з сортом Сніжана можна використати як взірець низької рентабельності, так як господарство спроможне успішно функціонувати в умовах ринкової економіки при рентабельності не нижче 20%. За того рівня урожайності, якого досягло господарство (він достатньо непоганий), шлях підвищення рентабельності – реалізація пшениці має відбуватися на рівні 3-2 класів. Ціни на таке зерно – 875-780 грн./т (173,27-154,46 \$).

Отже, за результатами економічного аналізу слід зробити висновок: найбільш доцільним сортом пшениці озимої для умов господарства є

Миронівська 65, який забезпечує урожайність 49,0 ц/га з собівартістю 62,16 грн. за 1 ц і при реалізації навіть 4-го класу гарантує прибуток з 1 га 482 грн. і рентабельність виробництва 15,8%.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЯ

Сучасну класифікацію екологічних чинників запропонував М.Ф. Реймерс. В її основу покладено принципи обліку особливостей екологічних чинників за їх походженням, характером дії на живі системи, іншими ознаками. За часом виникнення екологічні чинники поділяють на три групи: еволюційні, історичні і діючі [1].

Еволюційний чинник - це чинник середовища, що впливає на організми, популяції, біоценози, екологічні системи, в тім числі й на біосферу. Він існує з часу виникнення рослинних і тваринних організмів та озонового шару.

Історичний чинник, як і еволюційний, є постійно діючим екологічним чинником. На відміну від еволюційного він є результатом історичного розвитку людства, його господарської діяльності. Наприклад, поля, сади, культурні пасовища, тваринницькі ферми і комплекси, інші антропогенні компоненти аграрних ландшафтів - екологічні чинники, пов'язані з сільськогосподарською діяльністю людей.

Діючий чинник - це сучасний екологічний чинник. Таким є меліорація земель, що забезпечує розвиток високопродуктивного рослинництва, тваринництва інших галузей. Екологічні чинники поділяють на періодичні і неперіодичні.

Періодичні чинники є циклічно змінними. Це, наприклад, періодичні зміни умов середовища зі зміною пір року. До періодичних змін організм адаптується. Суворий облік циклічних змін екологічних чинників при веденні сільського господарства вкрай потрібний. Відповідно до пори року сіють сільськогосподарські культури, збирають урожай, організовують пасовищне і стійлове утримання тварин тощо.

Неперіодичні чинники середовища виникають раптово, наприклад дощ, град, буря. Однією з гострих проблем сільського господарства є розробка надійних методів запобігання і захисту від дії несприятливих неперіодичних чинників (заморозків у період цвітіння рослин, засухи чи затоплення посівів

тощо), що унеможлиблює отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур, підвищення продуктивності тварин.

За черговістю виникнення екологічні чинники поділяють на первинні і вторинні. Первинні є вихідними, вторинні - їхніми наслідками. Так, формування степових, лісостепових, поліських біоценозів зумовлене особливостями кліматичних умов того чи іншого регіону України. Клімат, у свою чергу, залежить від кількості сонячної радіації, форми Землі, швидкості її обертання навколо власної осі і навколо Сонця.

За походженням розрізняють чинники космічні, абіотичні, біотичні, безживні, антропогенні, антропічні і природно-антропогенні.

Космічні чинники мають космічне походження. До них належать потік космічного пилу, космічні поля, промені Сонця та ін. Дуже важливим для функціонування агроєкосистем є такий чинник, як сонячна радіація, що слугує джерелом енергії, яку рослини використовують у процесі фотосинтезу. Рослинництво можна розглядати як систему заходів щодо інтенсифікації фотосинтезу культурних рослин.

Абіотичні чинники - це чинники неживої природи. В наземних екосистемах такими є: кліматичні - світло, тепло, повітря (його склад і рух), волога (в тім числі опади в різних формах, вологість повітря і ґрунту та ін.); едафічні (ґрунтові) - гранулометричний і хімічний склад ґрунтів, їх фізичні властивості; орографічні - умови рельєфу. На водянні організми впливає комплекс гідрологічних чинників (гідрофізичні, гідрохімічні). Абіотичні чинники можуть справляти на організм пряму і побічну дію. Наприклад, температура середовища, що діє на організми рослин або тварин безпосередньо, визначає їх тепловий баланс, перебіг у них фізіологічних процесів. Разом з тим температура як абіотичний чинник може здійснювати на них і космічний вплив.

Біотичний чинник - сукупність впливів життєдіяльності одних організмів на життєдіяльність інших, а також на безживне середовище їх існування. Кожен організм постійно піддається прямому або побічному

впливу інших істот, вступає в зв'язок з представниками свого та інших видів - рослинами, тваринами, мікроорганізмами, залежить від них і сам на них діє. На основі цього і виділяють біотичні чинники.

Фітогенні чинники - це вплив рослин (як прямий, так і побічний) на середовище. Прямим впливом є механічні контакти, симбіоз, паразитизм, оселення епіфітів тощо. Наприклад, в агроценозах повитиця польова паразитує на конюшині, люцерні, виці та інших рослинах.

За механічного контакту, симбіозу рослини впливають одна на одну, виділяють різні фізіологічно активні речовини (вітаміни, антибіотики, ферменти, фітонциди, глюкозиди та ін.), які здатні стимулювати або пригнічувати ріст інших рослин. Побічним впливом можуть бути сприятливі і несприятливі для даного виду зміни таких екологічних чинників, як світло, волога, ґрунтове живлення. Наприклад, більшість бур'янів в агроєкосистемах несприятливо впливають на ґрунт, де ростуть культурні рослини. Так, пирій повзучий виділяє агропірен, який пригнічує не тільки ріст культурних рослин, а й проростання їх насіння. З іншого боку, вмілим використанням фітонцидних властивостей культур можна домогтися підвищення не тільки врожаю, а й якості продукції, обійтися без пестицидів (люцерна рятує картоплю від фузаріозного в'янення та раку, кріп серед огірків збільшує тривалість їх плодоношення, корисне сусідство яблуні і малини - при цьому малина менше пошкоджується сірою гниллю, а яблуна - паршею).

Зоогенні чинники - це вплив тварин (поїдання, витоштування, інші механічні впливи, запилення, поширення насіння тощо) на середовище. Їх можна використовувати для біологічного захисту рослин. Наприклад, відомого яйцепаразита трихограму застосовують для боротьби з капустяною, озимою та іншими совками, кукурудзяним метеликом, гороховою плодожеркою; таких ентомофагів, як інтродуковані хижі комахи подізус і перилус - проти яйцевідкладань і личинок колорадського жука на картоплі і баклажанах.

Мікробогенні чинники - це вплив мікроорганізмів і грибів (наприклад, паразитизм) на середовище. Мікроорганізми (бактерії і гриби) впливають на ризосферу й патогенні організми. Зміна мікробонаселення ризосфери відбивається на живленні рослин, на їх стійкості до бактеріальних або інфекційних уражень. Одна вища рослина може бути проміжним хазяїном патогенного мікроорганізму, який спричинює захворювання іншої рослини. Наприклад, деякі види молочаїв є проміжним хазяїном іржі гороху (в суїдіальній стадії), тому наявність у посівах гороху молочаю небезпечна.

Антропогенні чинники відбивають вплив діяльності людини на навколишнє середовище. З їх дією пов'язане знищення продуктів еволюції - багатьох видів рослин і тварин, дуже складних систем їх сумісного існування - біоценозів. Руйнування конкретних екосистем найчастіше зумовлене безпосереднім впливом на них (пожежі, різкі зміни ґрунтового покриву і водного режиму, забруднення різними техногенними речовинами); змінами, пов'язаними з постійним вилученням фіто- і зоомаси, особливо в агроекосистемах, без компенсації їх утрат; антроподинамічними змінами; докорінними перетвореннями природних екосистем на агроекосистеми.

За характером дії екологічні чинники поділяють на інформаційні, речовино-енергетичні, фізичні, хімічні і комплексні.

Під інформаційними чинниками розуміють зовнішні сигнали, які діють на організми набагато сильніше, ніж потік речовини та енергії, що переноситься. Деяка життєво важлива для рослин і тварин інформація надходить без будь-яких затрат енергії (наприклад, інформація про періодичні зміни тривалості дня і ночі).

На відміну від інформаційних, речовино-енергетичні чинники характеризуються більш чи менш вираженою відповідністю масштабів перенесення речовини й енергії та ступеня вираженості відповідної реакції об'єкта дії (організму, популяції, біоценозу).

Серед фізичних чинників найбільше значення мають геофізичні і термічні, серед хімічних - засоленість і кислотність, серед комплексних - кліматичний, географічний, системотворний.

За умовами дії екологічні чинники поділяють на залежні і не залежні від щільності популяцій. Переушільнення популяцій призводить до посилення конкуренції, рослини і тварини можуть негативно впливати одні на одних. Встановлено, що під дією конкурентів ріст особини (рослини чи тварини) гальмується або навіть припиняється. Конкуренція може стати причиною загибелі рослин і тварин.

Відомо, що на життя рослин і тварин постійно впливає навколишнє середовище. Воно діє на стан популяцій, біоценозів та інших систем і складається з великої кількості різноманітних компонентів (елементів). Завданням екології (в тім числі агроекології) є вивчення впливу чинників середовища на організми рослин і тварин, на популяції і біоценози.

Екологічні чинники - це елементи (компоненти), процеси (явища) зовнішнього середовища, які впливають на біологічну систему (організм, популяцію, біоценоз). Вони діють на організм не ізольовано, а сумісно, поєднані один з одним. Проте розгляд кожного з них зокрема не тільки правомірний, а й потрібний, оскільки дає змогу краще зрозуміти роль кожного окремого компонента в житті видів чи сільськогосподарських культур, що є необхідною передумовою вивчення впливу всього комплексу кліматичних чинників загалом.

Екологічні чинники численні і різноманітні. Вони різняться за характером впливу на біологічні системи (організми, популяції, біоценоз), іншими ознаками. Потенціальна необмеженість численності і різноманітності потребує упорядкування цих чинників.

До екологічних чинників, які не залежать від щільності популяції, належать сила гравітації, атмосферний тиск, інші компоненти середовища.

За об'єктом впливу екологічні чинники поділяють на індивідуальні, групові, отологічні, соціально-психологічні, соціально-економічні, видові (в

тім числі життя людини та суспільства). Індивідуальні чинники діють на індивідуум (особину), групові - на групу рослин або тварин (популяцію, біоценоз), отологічні - відбивають характер дії на організм певних рекреацій тварин, наприклад самок на самців, самок на дітей; соціальні - вплив суспільства на людину і лише частково - на свійських тварин, комах, наприклад бджіл; соціально-психологічні, соціально-економічні чинники - екологічні взаємовідносини в людському суспільстві.

За ступенем впливу на біосистеми екологічні чинники поділяють на екстремальні, непокійливі, мутагенні, тератогенні, летальні, лімітуючі. Під екстремальними розуміють чинники середовища, що створюють несприятливі умови для росту, розвитку і розмноження рослин і тварин. Непокійливі чинники безпосереднього фізикохімічного впливу на організм не здійснюють, проте вони не є індиферентними, оскільки під їх дією стан організму змінюється. Наприклад, сильний шум на фермі непокоїть тварин, знижується продуктивність лактуючих тварин, кури можуть захворіти (шумова істерика).

Мутаційні чинники середовища спричиняють мутації, тератогенні - тератогенез, летальні - зумовлюють загибель тварин і рослин, лімітуючі - обмежують розмноження і поширення організмів. Обмежувальний вплив мають найрізноманітніші екологічні чинники - нестача або надлишок елементів живлення, води, тепла тощо.

Лімітуючий чинник може бути і в дефіциті (нижче від критичного рівня), і в надлишку (вище від межі витривалості організму).

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Травмування осколками деталей, що обертаються під час запуску двигуна.

Травмування внаслідок раптового рушення трактора під час запуску двигуна.

Травмування пусковим шнуром під час запуску двигуна.

Опіки внаслідок загоряння пального під час заправки трактора.

Травмування, наїзд сторонніх осіб під час агрегування трактора із знаряддями.

Травмування, наїзд на сторонніх осіб під час агрегування трактора із знаряддями.

Травмування внаслідок раптового відчеплення (падіння) знаряддя.

Травмування під час технологічної наладки агрегованих знарядь.

Перекидання, наїзди, інші ДТП під час переїзду до місця роботи [4].

Отруєння вихлопними газами, пестицидами, агрохімікатами.

Перекидання агрегату,

Травмування внаслідок наїздів.

Травмування при усуненні несправностей.

Зіткнення.

Падіння,

Загоряння агрегату.

Травмування рухомими частинами сівалок

Наїзд на сіяча (сторонніх осіб) під час заправки насінням, обслуговування агрегату, маневрування

Падіння сіяча з сівалки

Отруєння насіннєвим матеріалом

Перекидання, випадіння з кабіни, зіткнення

Отруєння розприскуваними (розпорошуваними) розчинами (пилом) пестицидів, агрохімікатів під час роботи з машинами й апаратурою для захисту рослин і внесення агрохімікатів.

Перекидання машин і агрегатів,
Отруєння (зараження) сторонніх осіб.
Загоряння агрегату, опіки.
Електробезпека.
Травмування рухомими частинами.
Наїзд на сторонніх осіб під час заправки, обслуговування агрегату,
маневрування.
Травмування внаслідок обриву зчіпних пристроїв.
Перекидання, випадіння з кабіни, зіткнення.
Враження блискавкою.
Травмування, падіння.
Загоряння агрегату.
Травмування дисками пневмоколіс.
Наїзди на сторонніх осіб.
Дорожньо-транспортні пригоди.
Наїзди.
Загоряння комбайна.
Перекидання,
Наїзди, зіткнення.
Травмування незахищеними деталями, що рухаються й обертаються,
Пожежа під час збирання.
Наїзди, травмування оточуючих чи сторонніх осіб.
Перекидання.
Пожежа.
Падіння з агрегату.
Травмування очей.
Травмування тросом,
Наїзди.
Загоряння технологічного продукту.
Травмування скиртоправів.

Рухомі частини машин та агрегатів.

Травмування при ремонті, регулюванні, технічному обслуговуванні і очищенні машин, агрегатів, вузлів і робочих органів.

Перекидання машин і агрегатів.

Падіння.

Отруєння пестицидами, агрохімікатами або продуктами їх розпаду.

Електронебезпека.

Загоряння.

Опіки.

Травмування під час навішування подрібнювача кормів.

Травмування під час під'їзду до скирти та регулювання робочих органів.

Забивання фуражира подрібненою масою.

Перекидання.

Травмування під час перевезення небезпечних вантажів.

Травмування під час перевезення великогабаритних вантажів,

ВИСНОВКИ

У результаті проведення дворічних досліджень з різними сортами пшениці озимої можна зробити наступні висновки:

1. Фенотипічні спостереження за розвитком рослин сортів пшениці озимої Сніжана, Миронівська 65 і Ремеслівна показали, що оптимальним строком сівби є друга половина вересня. Сівба у цей період забезпечує появу сходів через 12 діб і тривалість осіннього кущіння 26 діб.

2. Польова схожість насіння сучасних сортів пшениці озимої становить 72-75%; відсоток перезимівлі рослин коливається в межах 33-70. Виживання рослин становить 30-40% від висіяного насіння, що відповідає 100-140 рослинам на 1 м² (1-1,5 млн/га).

3. Кущіння рослин пшениці озимої починається восени і продовжується весною. У цілому тривалість даної фази становить 43 (25 + 18)-50 (26 + 24) діб. Трубкування рослин відбувається 25-28 квітня, цвітіння – в першій декаді червня, досягання зерна – в другій половині липня.

4. Тривалість технологічного періоду вирощування пшениці озимої – 292-304 доби (14,4-14,7%), зимівля – 149 (49-51%), весняно-літня вегетація – 101-1123 діб (34,8-36,9%).

5. Глибина вузла кущіння рослин становить 1,4-1,7 см, що є недостатнім для забезпечення зимостійкості рослин в нашій зоні.

6. У наших дослідженнях у рослин пшениці озимої різних сортів стійкість до вилягання – 4,2 бали. Більш стійким виявився сорт Ремеслівна – 4,8 бали.

7. У структурі весняно-літньої вегетації рослин пшениці озимої вегетаційний період становить 57-79 діб (19-23%), генеративний – 11-17 (3,6-5,7%) і репродуктивний – 31 добу (10%).

8. Коефіцієнт кущіння рослин – 3,2-3,7. Завдяки цьому продуктивність стеблостою становить 3-4 млн/га.

9. Вирощування пшениці озимої сорту Миронівська 65 гарантує господарству збільшення середньої за роками урожайності на 3,0-7,9 ц/га.

10. За результатами економічного аналізу найбільш доцільним сортом пшениці озимої для умов є Миронівська 65, який забезпечує урожайність 49,0 ц/га з собівартістю 62,16 грн. за 1 ц і при реалізації навіть 4-го класу гарантує прибуток в 1 га 482 грн. і рентабельність виробництва 15,8 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроекологія: Навчальний посібник / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін. – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с. (С. 44-49, 62-64).
2. Адаптовані сорти української пшениці - це завжди прибуток. // Агроном. 2023. - №3. – С. 108-109.
3. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва: Підручник. – К.: Вища школа, 1995. – 271 с.
4. Антипова Л.К. Оптимізація сортового складу пшениці озимої – як одна зі складових стратегії розвитку зернового господарства /Л.К. Антипова, В.В. Дикий, Н.В. Цуркан. // Вісник аграрної науки Причорномор'я: наук. журн. – миколаїв: МНАУ, 2017, - Вип. 2 (94): Економ. Науки. С-г. науки. Технічні науки. – С. 68-73.
5. Бахмат М.І., Бендера І.М., Пую В.Л. Дипломні роботи з агротехнологій. Написання. Оформлення. Захист. Методичні поради. – Кам'янець-Подільський. – 2008. – 95 с.
6. Бельдій Н. Сорти озимої пшениці. Чим сієш – так і заробляєш. / М. Бельдій, В. Листкова, о. Шовгун, Я. Рибалко // Фермер. гос-во. – 2012. - №34, вересень. – С. 8-9, 26.
7. Буракова С.О., Марущак А.М. Охорона праці в рослинництві (довідник). – Кам'янець-Подільський. – 2006. – 188 с. (С. 11, 80-84).
8. Василюк П.М. Наукове обґрунтування після реєстраційних досліджень сортів / П.М. Василюк, Л.І. Улич // Вісник аграрної науки. – 2013. - №1. – С. 45-49.
9. Дані Хмельницької метеостанції за 2017-2024 рр.
10. Для універсального використання: Сорти озимої пшениці у південному регіоні країни. / Р.А. Вожегова, А.П. Орлюк, Г.Г. Базалій, Л.О. Усик // Насінництво. – 2012. - №9. – С. 11-14.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.

12. Закон України «Про рослинний світ». – К.: 9 квітня 1999. – № 581-XIV / Голос України. – 14.05. 1999.
13. Звягін А.Ф. Селекційні досягнення Інституту рослинництва ім.. В.Я. Юр'єва НАНН / А.Ф. Звягін // Сучасні аграрні технології. – 2013. - №9. – С. 32-37.
14. Зінченко О.І. Кормовиробництво: Навчальне видання. – 2-ге вид, доп. і перероб. – К.: Вища освіта, 2005. – 448 с.
15. Зінченко О.І. та ін. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
16. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2012 рік (озимі культури). – К., 2011. – 51 с.
17. Козаченко В.І. реакція сортів пшениці озимої на окремі елементи технології вирощування по ріпаку ярому в умовах північного степу України / В.І. Козаченко // Вісник ДДАУ. – Дніпропетровськ, 2011. - №2. – С. 24-27.
18. Кордін О. Нові сорти озимої пшениці для регіонів із нестабільним зволоженням. / О. Кордін, О. Тарасенко // Агроном. – 2023. - №3. – С. 116.
19. Кордін О. Мулан – новий сорт озимої пшениці німецької селекції для України. / О. Кордін // Агробізнес сьогодні. – 2012. - №14. – С. 35.
20. Кочмарський В.С. Надійний резерв підвищення врожайності пшениці озимої – оптимізація підбору сортів та підготовки насіння до сівби. / В.С. Кочмарський, В.П. Кавунець // Насінництво. – 2013. - №8. – С. 1-6.
21. Кочмарський В.С. Тривалість вегетаційного періоду зразків пшениці озимої світового генофонду / В.С. Кочмарський // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2011. – Вип. 4, т. 2. – С. 177-183.
22. Круть А.О. Продуктивность растений озимой пшеницы при различной кустиности // Вестник с.-х. науки. – 1985. – № 12. – С. 53-56.
23. Лисікова В. Найпродуктивніші сорти озимої пшениці. / В.є Лисікова. // Фермерське господарство. – 2013. - №25. – С. 19.

24. Лисікова В. Нові сорти озимої пшениці – нові можливості / В. Лисікова, О. Жовгун. // Пропозиція. – 2013. - №8. – С. 62-65.
25. Лисікова В. Новозареєстровані сорти пшениці озимої / В. Лисікова, О. Жовгун. // Пропозиція. – 2015. - №7-8. – С. 70-73.
26. Лисікова В. Озима пшениця: сорт як основа успіху / В. Лисікова, О. Жовгун. // Пропозиція. – 2014. - №9. – С. 46-53.
27. Лисікова В. Сорти пшениці озимої для широкого впровадження у виробництво / В. Лисікова. // Пропозиція. – 2011. - №9. – С. 66-70.
28. Лисікова В. Сорти пшениці озимої для широкого впровадження у виробництво / В. Лисікова, О. Жовгун. // Фермерське господарство. – 2013. - №41. – С. 12-13.
29. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
30. Литвиненко М.А. Сорти озимої м'якої пшениці. / М.А. Литвиненко, С.П. Лифенко, М.І. Єрмняк // Насінництво .- 2013. - №8. – С. 14-18.
31. Методи біологічних і агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2006. – 320 с.
32. Методики визначення економічної ефективності використання в сільському господарстві результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій (1977 р.).
33. Носатовский А.И. Пшеница. Биология. Изд. второе, дополн. – М.: Колос, 1965. – 568 с. (С. 103-140).
34. Озимі пшениці Інституту фізіології рослин і генетики НАН України // Насінництво. – 2013. - №5. – С. 17-20.
35. [Опис сортів пшениці]: Вихованка одеська; Задумка одеська; Ліра Одеська; Босфор; Гавань; Буревій // Насінництво – 2013. - №6. – С. 4-6.

36. Оничко Т.О. Реакція сортів пшениці озимої на строки сівби в умовах північно-східного Лісостепу України / Т.О. Оничко // Вісник СНАУ. – Суми, 2011. – Вип. 11. – С. 89-94.

37. Парій Ф.М. Господарська оцінка цінних властивостей нового сорту пшениці спельти озимої в ТОВ «Зоря України» / Ф.М. Парій, О.Г. Сухомуд, В.В. Любич // Насінництво. – 2013. - №5. – С. 5-6.

38. Річні звіти ТОВ «Біграз-СВ» Новоушицького району Хмельницької області за 2017-2023 рр.

39. Рослинництво з основами кормовиробництва: Навчальний посібник / О. М. Царенко, В.І. Троценко, О.Г. Жатов, Г.О. Жатова; За ред. д. с-г. н., проф. О.Г. Жатова. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 384 с.

40. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. Навчальний посібник / М.А. Білоножко, В.П. Шевченко, Д.М. Алімов та ін. За ред. проф. М.А. Білоножка. – К.: Вища школа, 1990. – 292 с.

41. Рослинництво: Лаб.-практ. заняття: Навч. посіб. для вищ. агр. закл. освіти II-IV рівнів акредитації з напрямку «Агрономія» / Д.М. Алімов, М.А. Білоножко, М.А. Бобро та ін. За ред. М.А. Бобро та ін. – К.: Урожай, 2001. – 392 с.

42. Система ведення сільського господарства Хмельницької області. – Самчики, 2004. – 195 с.

43. Скринінг сортів пшениці озимої для пошуку генотипів із підвищеним адаптаційним потенціалом / М.М. Мусієнко, В.О. Стороженко, Л.М. Бацманова [та ін.] // Вісник аграрної науки. 2016. - №11. – С. 38-42.

44. Сорти озимої пшениці у південному регіоні країни. / Р.А. Вожегова, Г.Г. Базалій, Л.О. Усик, А.П. Орлюк. // Агроном. – 2013. - №3. – С. 86-89.

45. Строна И.Г. Общее семеноводство полевых культур. – М.:Колос, 1966. 454 с.

46. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / За ред. Д.І. Мазоренка, Г.С. Мазнева. – Харків: ХНТУСТ. – 2006. – 725 с. (С. 316-321).

47. Типове положення про службу охорони праці. Затверджено наказом Держнаглядохоронпраці України 15.11 2004 р. № 255. Затверджено в міністерстві юстиції України 1 грудня 2004 р. за № 1526/10125.

48. Топчій Т.В. Типи стійкості та стійкі сорти пшениці озимої проти шкідливої черепашки. / Т.В. Топчій // Насінництво. – 2013. - №11. – С. 1-3.

49. Уліч О.П. Адаптивні сорти пшениці озимої для підзони переходу Лісостепу в Степ / О.Л. Уліч, Ю.Ф. Терещенко, В.С. Хахула. // Агроном. – 2023. – 33. – С. 96-102.

50. Уліч О.П. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – К., 2007. – 232 с.

51. Унікальна богемія – унікальний урожай // Пропозиція. – 2012. - №9. – С. 41.

52. Хахула В.С. Сорти Поліська 90, Копилівчанка. Особливості формування елементів структури колосу пшениці озимої залежно від строків сівби, сорту, схем живлення, передпосівної бактеризації насіння Діазофітом / В.С. Хахула // Агробіологія: Зб. наук. пр. – Біла Церква, 2011. Вип. 5 (84). – С. 107-112.

53. «Чисте золото» - Київських пшениць / [М.М. Гаврилюк, В.М. Гаврилюк, В.П. Оксьом та ін.] // Насінництво, 2013. - №7 – С. 1-15.