

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність: 201 «Агрономія»

«Допускається до захисту»
В. о. завідувача кафедри рослинництва,
селекції та біоенергетичних культур
доцент _____ О.В. Мазур
« ____ » _____ 2019 р.
протокол № ____ від _____

Вплив попередників та строків сівби на продуктивність
пшениці озимої в умовах дослідного поля ВНАУ

01.03. – ВР 26 м 20 02 19 0

Студент - випускник

Т.В. Могилей

Керівник дипломної роботи

В.І. Циганський

Рецензент

ЗМІСТ

	сторінка
АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	7
1.1 Народного господарського значення пшениці озимої.....	7
1.2 Морфологічна та біологічна характеристика пшениці озимої	10
1.3 Формування урожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від попередників.....	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ....	22
2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень	22
2.2 Методи та методика проведення досліджень.....	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
3.1 Вплив досліджуваних факторів на формування польової схожості насіння пшениці озимої	29
3.2 Вплив досліджуваних чинників на густоту рослин пшениці озимої.....	31
3.3. Характеристика продуктивного кущіння рослин пшениці озимої.....	35
3.4 Формування елементів продуктивності та урожайність зерна пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів	37
3.5 Урожайність та якість зерна сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та попередників	40
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	46
ВИСНОВКИ.....	49
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	51
СПИСОК ВИКОРИТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	52
ДОДАТКИ.....	59

АНОТАЦІЯ

Обсяг дипломної роботи за темою «Вплив попередників та строків сівби на продуктивність пшениці озимої в умовах дослідного поля ВНАУ» становить 62 сторінки друкованого тексту, 9 таблиць, 1 рисунок, 3 додатки, 59 літературних джерел.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування продуктивності сортів пшениці озимої залежно від попередників та строків висіву насіння.

Мета роботи – дослідити особливості формування урожайності та якості продукції пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів.

Методи дослідження польовий – для визначення дії і взаємодії досліджуваних факторів; лабораторний – проведення агрохімічного аналізу ґрунту і рослин та визначення хімічного складу зерна пшениці озимої вимірювально-ваговий – визначення біометричних показників формування врожаю зерна пшениці озимої математично - статистичний – визначення достовірності одержаних результатів; розрахунково-порівняльний – визначення економічної ефективності вирощування пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів.

Особистий внесок студента дипломника полягає у безпосередній участі у розробці програми досліджень і особистій участі у проведенні польових дослідів, опрацюванні та узагальненні одержаних результатів. Автором опрацьовано 59 наукових джерел з досліджуваної тематики.

Практична цінність роботи полягає в удосконаленні елементів технології вирощування озимої пшениці, що забезпечує формування високопродуктивних посівів із високим рівнем рентабельності.

ВСТУП

Потреба країни в зерні щорічно зростає. Займаючи друге місце в світі за площею ріллі та зернових культур в розрахунку на одну душу населення, країна відчуває гострий дефіцит в даному продукті, оскільки поряд з позитивними факторами при його виробництві мають місце і втрати при його збиранні, транспортуванні, переробці та зберіганні. Тому основним шляхом збільшення валового виробництва зерна є підвищення урожайності, яке можливо досягти тільки при впровадженні інтенсивних технологій [25].

Пшениця – в основному степова культура, не випадково понад половину валового збору зерна виробляють у зоні Степу та Лісостепу України. Основними хліборобними областями є Одеська, Херсонська, Дніпропетровська та Запорізька. При всіх природних і економічних складнощах протягом останніх років виробництво зерна на одного жителя України в середньому становило 761 кг, що належить до кращих світових показників, у тому числі й ряду країн Європи. Україна має можливість поступово нарощувати експорт зерна, якщо вирішимо проблеми вирощування зерна кращої якості, надійного зберігання і високоякісної його переробки, ощадливого і раціонального використання, то і при таких обсягах його виробництва Україна впевненіше входить на світовий ринок [27].

Переваги у розвитку виробництва зерна озимої пшениці перед іншими зерновими зумовлюється рядом факторів. Нині пшениця забезпечує продуктами харчування дві третини людства. У пшениці досягнуто найкращого поєднання вмісту білків і вуглеводів [39].

Рівень розвитку зернового господарства є одним з найважливіших показників, що визначає стан усіх галузей агропромислового комплексу та рівень народного добробуту. Від обсягу виробництва залежить, чи буде забезпечене населення основними продуктами харчування, промисловість – сировиною, чи матиме держава необхідні для неї матеріальні та сировинні ресурси [29].

Завдяки своїм унікальним біологічним властивостям зернові культури накопичують велику кількість висококалорійних органічних сполук – білків, вуглеводів, жирів, макро – та мікроелементів. Здатність зерна зберігати протягом тривалого часу свої поживні властивості, при різних технологічних обробках набувати добрих смакових якостей роблять його унікальною сировиною для виробництва високоякісних продуктів харчування та повноцінних кормів. Для харчових галузей потрібне зерно твердих і сильних пшениць з підвищеним вмістом клейковини, у зв'язку з цим зусилля агропромислового комплексу, що займається виробництвом продовольчого зерна, спрямовані на поліпшення його якісних показників. Цього можна досягти за рахунок збільшення виробництва зерна твердих і сильних пшениць з підвищеним вмістом білка [31].

Зерно, як цінний і незамінний продукт харчування, становить основу продовольчого фонду, воно необхідне для задоволення потреб тваринництва в концентрованих кормах, галузі переробної промисловості – в сировині. Найпоширенішою із зернових культур в Україні є озима пшениця, посіви якої займають 6,3-7,5 млн. га, причому близько 90% площ її посіву зосереджено в степовій та лісостеповій зонах [44].

Розвиток зернового господарства повинен відбуватися не тільки за рахунок впровадження «Національної програми розвитку агропромислового виробництва», але і за рахунок підвищення його економічної ефективності, що є необхідною умовою не тільки забезпечення населення продуктами харчування, а й підвищення ефективності виробництва інших видів продукції сільського господарства, тому актуальність даної випускної роботи не викликає сумніву [45].

Мета дипломної роботи полягає у вивченні особливостей формування зернової продуктивності пшениці озимої залежно від попередників та строків сівби в умовах дослідного поля ВНАУ.

РОЗДІЛ 1

ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ

(огляд літератури)

1.1 Народногосподарське значення пшениці озимої

Серед найважливіших зернових культур озима пшениця за посівними площами займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою. Це свідчення великого народногосподарського значення озимої пшениці, її необхідності у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування [41].

Основне призначення озимої пшениці – забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. Цінність пшеничного хліба визначається сприятливим хімічним складом зерна. Серед зернових культур пшеничне зерно найбагатше на білки. Вміст їх у зерні м'якої пшениці залежно від сорту та умов вирощування становить у середньому 13-15%. У зерні пшениці міститься велика кількість вуглеводів, у тому числі до 70% крохмалю, вітаміни В-1, В2 РР, Е та провітаміни А, D, до 2% зольних мінеральних речовин. Білки пшениці є повноцінними за амінокислотним складом, містять усі незамінні амінокислоти – лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін, фенілаланін, гістидин, аргінін, лейцин, ізбдейцин, які добре засвоюються людським організмом [47].

Проте у складі білків недостатньо таких амінокислот, як лізин, метіонін, треонін, тому поживна цінність пшеничного білка становить лише 50% загального вмісту білка. Це означає, наприклад, що при вмісті білка в зерні 14% ми використовуємо його лише 7%. Тому так важливо вирощувати високобілкову пшеницю. 400 – 500 г пшеничного хліба та хлібобулочних її виробів покриває близько третини «сіх потреб людини в їжі, половину потребу вуглеводах, третину (40%)% у повноцінних білках, 50 – 60% – у вітамінах групи В, 80%-у вітаміні Е. Пшеничний хліб практично повністю

забезпечує потреби людини у фосфорі і залізі, на 40% – у кальції [38].

Співвідношення білків і крохмалю у зерні пшениці становить у передньому 1 : 6 – 7, що є найбільш сприятливим для підтримання нормальної маси тіла і працездатності людини [5].

Пшеничний хліб відзначається високою калорійністю – в 1 кг його міститься 2000-2500 ккал, що свідчить про його високу поживність і як надійне джерело енергії. Особливо якісні хліб та хлібобулочні вироби одержують із борошна сортів сильних пшениць, які належать до виду м'якої пшениці. За державним стандартом, зерно таких пшениць, які за класифікацією належать до вищого, першого та другого класів, містить відповідно 36, 32 і не менше 28% сирої клейковини першої групи і має натуру не менше 755 г/л, скловидність – не нижче 60%, а хлібопекарська сила борошна становить 280 і більше одиниць альвеографа. (о. а.) [42].

Хліб з борошна сильних пшениць є не тільки джерелом харчування, а й своєрідним каталізатором, який поліпшує процеси травлення та підвищує засвоєння інших продуктів харчування. Сильні пшениці належать до поліпшувачів слабких пшениць. Борошно сильних пшениць при домішуванні (25–30%) до борошна слабких пшениць поліпшує його хлібопекарські властивості, завдяки чому хліб випікається високооб'ємним, пористим і якісним. За високу якість зерна вирощування сильних пшениць стимулюється державою [38].

У виробництві досить поширена також група цінних пшениць, які за класифікаційною якістю належать до 3-го класу, їх зерно містить від 23 до 28% сирої клейковини другої групи, а сила борошна нижче 280 о. а. (до 200 о. а.). З борошна цінних пшениць випікають хліб доброї якості, але воно не здатне поліпшувати борошно слабких пшениць [45].

Пшениці із вмістом у зерні менше 23% (до 18%) клейковини належать до 4-го класу і є найменш якісними за хлібопекарськими показниками, їх віднесено до слабких пшениць [32].

Сорти пшениці 5-го класу з вмістом у зерні сирої клейковини менше 18% вирощують на корм худобі. Зерно м'якої м'якозерної пшениці з низьким вмістом білка (9-11%) і підвищеним – крохмалю використовується в кондитерській промисловості, зокрема для виготовлення тортів. Правда, в Україні цих сортів ще недостатньо [31].

В Україні поширені також сорти озимої твердої пшениці. Порівняно з м'якими пшеницями їх зерно багатше на білок (16-18%). Проте вони утворюють коротку й-тугу клейковину (другої групи), яка для хлібопечення менш придатна: хлібі з такого борошна формується низького об'єму, швидко черствіє. Борошно твердих пшениць є незамінною сировиною для макаронної промисловості, їх клейковина дає змогу виготовляти макарони, вермішель, які добре зберігають форму при варінні, не ослизнюються і мають приємний лимонно-жовтий або янтарний колір. Тверді пшениці використовують для виробництва особливого сорту борошна-крупчатки та виготовлення вищої якості манної крупи [28].

У тваринництві широко використовують багаті на білок (14%) пшеничні висівки, які особливо ціняться при годівлі молодняку. Озиму пшеницю висівають у зеленому конвеєрі в чистому вигляді або в суміші з озимою викою. Тваринництво при цьому забезпечується вітамінними зеленими кормами рано навесні слід за житом. Для годівлі тварин певне і значення має солома, 100 кг якбї прирівнюється до 20–22 корм; од. і містить 0,6 кг перетравного протеїну та полови, особливо безостих сортів пшениці, 100 кг якої оцінюється 40,5 корм. од. із вмістом 1,5 перетравного протеїну [39].

Озима пшениця, яку вирощують за сучасною інтенсивною технологією, є добрим попередником для інших культур сівозміни, і в цьому полягає її агротехнічне значення. Пшениця – одна з найдавніших і розповсюджених культур на земній кулі, вона була відома вже приблизно 6.5 тис. років до н. е. народам Іраку, близько 6 тис. років-землеробам Єгипту (за деякими даними навіть 10 тис. років), близько 5 тис. років – Китаю. На території СНД, зокрема сучасних України, Грузії, Вірменії, Азербайджану та Середньоазіатських

республік, її почали вирощувати у 4-3 тисячоліттях до н.е [12].

Місцем походження пшениці "більшість дослідників вважають степовій напівпустельні райони Ази (Іран, Ірак, Закавказзя). З Азії пшениця приблизно 5–4 тис. років тому потрапила в Європу, Польщу, Угорщину, Чехію, Словаччину, Румунію, Болгарію. У південній Африці, Америці, Австралії вона з'явилася лише у XVI-XVIII ст. Тепер озима пшениця є основною продовольчою культурою більшості європейських країн, США, КНР, Японії. В СНД (Росії, Казахстані) та Канаді переважають посіви ярої пшениці, в Україні – озимої [21].

Загальна посівна площа озимої пшениці у світі становить тепер близько 240 млн. га, валові збори зерна сягають 560 млн. т. В СНД посіви озимої пшениці поширені на великій території-від 65° північної широти (Архангельська область) до 36° північної широти (Південь Туркменії), проте основні їх масиви зосереджені в районах з відносно теплою зимою – в Україні, на Північному Кавказі, в Центральнорозноземній зоні Росії та Молдові. В СНД озиму пшеницю висівають у деякі роки на площі близько 21 млн. га (1990 р.), в Україні – до 7,6 млн. га (1990 р.). В Україні до 90% площ її зосереджено у районах Степу (55%) та Лісостепу (35%) і лише близько 10% – на Поліссі та в Закарпатті [24].

Завдяки широкому впровадженню у виробництво інтенсивної технології вирощування озимої пшениці за останні роки значно зросла її середня врожайність. У 1990 р. вона досягла в СНД 34,1 ц/га, в Україні – 40,2 ц/га. Досвід кращих господарств свідчить, що сучасна інтенсивна технологія здатна забезпечити подальше значне зростання урожайності озимої пшениці на всіх площах посіву [33].

1.2. Морфологічна та біологічна характеристика пшениці озимої

Пшениця відноситься до ботанічної родини злакових (Graminea), або тонконогових (Poacea). Рід *Triticum* нараховує 30 видів, серед них чотири – дикі

(*T.uratru*, *T.boeoticum*, *T.araraticum*, *T. dicoccoides*) і 26 культурні, в тому числі чотири – синтетичні [1, 2].

За господарськими ознаками і морфологічними особливостями види пшениць поділяють на дві групи: пшениці справжні, або голозерні і полб'яні, або плівчасті. Плівчасті пшениці утворюють ламкий колос, який у достиглому стані при легкому надавлюванні легко розпадається на окремі колоски з зерном разом із члениками стрижня. При обмолочуванні голозерних пшениць у бункер комбайна надходить зерно без лусок. До групи плівчастих пшениць належать – однозернянки, спельти й полби, всього 14 видів. Серед голозерних пшениць найціннішими є м'яка і тверда [23].

Пшениця м'яка (*T. aestivum*) є найпоширенішим, найціннішим і найурожайнішим видом пшениці, це провідна хлібна культура багатьох країн світу. Вид пшениці м'якої надзвичайно пластичний, має озиму і яру форми, сорти – дворучки, тому вирощується на всіх континентах. Нараховує 194 різновиди. Відзначається високими хлібопекарськими якостями. Суттєвий недолік виду – недостатня стійкість до хвороб [4].

Проблема забезпечення людства продуктами харчування завжди залишається досить актуальною, зерно є мірилом багатства країни, своєрідною валютою, предметом купівлі – продажу, основою стратегічних запасів продовольства та кормів [18].

Значна роль у вирішенні цієї проблеми відводиться пшениці. Максимальна реалізація потенціалу сортів озимої пшениці в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах залишається повністю не вивченою, оскільки залежить не тільки від генетичних особливостей сорту, але й погодних умов року, які змінюються за роками, і можуть бути дуже контрастними протягом вегетаційного періоду пшениці [4].

В залежності від сорту вегетація озимої пшениці триває в середньому 145 – 190 днів. Фазу набубнявіння і проростання насіння поділять на такі періоди (підфази): водопоглинення; набухання, яке закінчується наклёвуванням; ріст первинних корінців; ріст проростка; вихід проростка. Триває фаза в

середньому 1 – 2 доби, але при нестачі вологи і низьких температурах може значно подовжуватись [29].

Закінчення фази набухання і проростання зерна визначається появою пера у вигляді шильця над поверхнею ґрунту. Дружність проростання і поява дружніх сходів залежать від температури посівного шару ґрунту. Мінімальна температура для появи сходів 2-5 °С. При оптимальній температурі і вологості ґрунту сходи з'являються на 6-8-ий день [6, 7].

Поява на поверхні ґрунту колеоптиле і першого листочка означає, що в рослини почалась фаза сходів. З моменту появи зеленого листка на поверхні ґрунту безпосередню участь у рості беруть пластичні речовини, які утворені в результаті фотосинтезу. При сприятливих умовах перший листок закінчує свій ріст на 7-15-ий день [37].

Одночасно з ростом листків розростається і коренева система. У фазі 3-4-х листків ріст міжвузля припиняється і на підземній частині рослин утворюється потовщення, яке називається вузлом кущіння. Починається кущіння через 15-20 днів після з'явлення сходів. Кущіння озимої пшениці проходить при температурі 13-18 °С [8].

Енергія кущіння у великій мірі залежить від біологічних особливостей сорту. Стійкі проти несприятливих умов зимівлі сорти озимої пшениці куцяться інтенсивніше і мають розлогу форму куща, пластичні сорти куцяться менш інтенсивно [42].

Глибина залягання вузла кущіння залежить від факторів життя, індивідуальних особливостей рослин, способів їх вирощування. Вузол кущіння залягає на глибині 1,5-3см від поверхні ґрунту. При глибшому його заляганні у рослин підвищується стійкість до вилягання [46].

Урожайність зерна пшениці знижує як недостатнє, так і сильне кущіння: у першому випадку через малу кількість продуктивних пагонів, у другому – через можливість вилягання рослин [7, 9].

Ріст стебла починається з нижнього міжвузля, яке протягом 10-15 днів видовжується, піднімаючи догори у листовій трубці друге і наступне

міжвузля. Початком фази трубкування вважається той період, коли стебловий вузол першого міжвузля піднімається на висоту 2-3 см від поверхні ґрунту. Ця фаза настає через 42-50 днів після появи сходів і характеризується інтенсивним ростом вегетативної маси, формуванням та диференціацією суцвіть, репродуктивних органів, їх ростом. Тому, в даний період росту і розвитку рослини дуже вибагливі до наявності поживних речовин та вологи [50].

Фаза колосіння пшениці 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 не менше половини довжини суцвіття у 10-15 % рослин [54].

Першими появляються колоски на головних пагонах, через 1-3 дні – на бічних. Виколошування закінчується за 5-6 днів і через 2-3 дні розпочинається цвітіння. У прохолодну погоду розрив між колосінням і цвітінням становить 5-8 днів [28].

Цвітіння починається з нижніх квіток колосків, які розташовані в середній частині колоса, і розповсюджується вгору і вниз по колоску. Найбільша кількість квіток розкривається на 2-3-ій день після початку цвітіння. При сприятливих умовах пшениця цвіте протягом доби, але найбільш інтенсивно вранці і у вечері. Під час цвітіння відбувається запилення квіток. Пшениця відноситься до самоzapильної культури, проте не виключається можливість перехресного запилення. Більша частина (60-90%) квіток у колосі цвіте при відкритих лусочках [14].

Цвітіння може відбутися і в колоску, який не вийшов із пазухи верхнього листка. Таке явище спостерігається при сильній посуші і високих температурах. Пониження температури уповільнює процеси цвітіння і може призвести до зниження рівня урожайності. Мінімальна температура, при якій ще може проходити цвітіння 6-7 °С., пониження температури до 0 °С може визвати стерильність квіток [33].

Забезпеченість рослин вологою – одне із основних умов доброго цвітіння. Найбільш сприятливі умови для цвітіння утворюються при вологості ґрунту не нижче 75-80% ПВ.

За перших строків цвітіння утворюється найповніше зерно. Формування зернівки настає після запліднення і триває в пшениці в середньому 12-14 днів. У цій фазі інтенсивно росте зернівка. Під кінець фази зернівка досягає нормальної довжини і при надавлюванні виділяє рідину, схожу на молоко. Це початок молочної стиглості. Вологість зернівки становить 65-75 % [59].

Налив зерна триває від початку молочної до воскової стиглості, що займає 10-15 днів. Під час цієї фази відбувається інтенсивний приріст сухої маси зернівки і поступово зменшується її вологість. Зернівка потовщується і змінює колір із зеленого на світло – жовтий, а її маса збільшується в 3-4 рази. Під кінець фази вологість зернівки зменшується до 35-40%, надходження органічних і мінеральних речовин до неї припиняється і маса сухої речовини не збільшується [37].

При досяганні насіння, вологість зерна швидко зменшується від 35-40 до 16-18 % ; висихають також стебла, листки та суцвіття. Зернівка втрачає органічний зв'язок з рослиною [5].

В залежності від сорту, віку рослини, її стану, погодних умов та інших причин вимоги до забезпечення основними факторами, що впливають на ріст і розвиток рослин, у пшениці постійно змінюються [44].

Озима пшениця належить до холодостійких культур. Насіння її здатне проростати при температурі посівного шару ґрунту всього 1-2 °С, проте за такої температури сходи з'являються із запізненням і недружно. Дружні сходи появляються при температурі 14-17 °С, а при підвищенні температури до 25 °С і вище проростки швидко уражаються грибами, у рослин формуються слабкі тонкі корені. Фаза проростання насіння, сходи і частково куцїння озимої пшениці відбувається восени, решта фаз, навесні і влітку наступного року. Взимку при достатньому загартуванні пшениця витримує зниження

температури ґрунту на глибині залягання вузла кушіння до мінус 16-18 °С, а високоморозостійкі сорти – до мінус 20 °С [43].

Рослини озимої пшениці добре витримують високі температури влітку. Короткочасні суховії з підвищенням температури до 35-40 °С не завдають їм великої шкоди, особливо при достатній вологості ґрунту.

Від погодних умов та різної забезпеченості рослин азотом і вологою ґрунту залежить якість зерна, вміст клейковини й білку [44].

Озима пшениця вимоглива до вологи. При проростанні насіння вбирає води 50-55% від власної маси. Великої шкоди посівам завдає дефіцит вологи в ґрунті під час проростання насіння і появи сходів. Сходи при цьому бувають зріджені і з'являються недружно. Дефіцит вологи під час кушіння (II-III етапи) знижує кущистість, а в період колосіння, цвітіння зменшує озерненість колоса, при наливі зерна зменшує масу 1000 насінин. На формування одиниці маси сухої речовини вона витрачає 300-450 одиниць води. Протягом вегетації вологість ґрунту повинна бути в межах 65-80% НВ [12].

Озима пшениця належить до рослин довгого світлового дня. Вегетаційний період її, залежно від району вирощування та особливостей сорту, коливається від 240-260 до 320 днів [17].

Коренева система пшениці найкраще розвивається на пухких ґрунтах, об'ємна маса яких становить 1,1-1,25 г/см³. Надмірна пухкість ґрунту з об'ємною масою менше 1,1 г/см³ теж несприятлива для формування коріння, бо при наступному осіданні ґрунту можливе обривання корінців [12].

Пшениця добре росте на родючих ґрунтах з високим вмістом гумусу (не менше 2%) і легкодоступних для рослин елементів живлення. На формування 1 ц зерна, з урахуванням соломи залежно від сорту і умов вирощування, вона виносить з ґрунту 3-4 кг азоту, 0,9-1,3 кг фосфору і 2-3 кг калію. Кращими для пшениці є чорноземні, каштанові, сірі і темно-сірі опідзолені ґрунти, середньосуглинкові за механічним складом, з нейтральною реакцією ґрунтового середовища (Рн 6,5-7,5). Погано росте на солонцюватих і кислих

грунтах важкого механічного складу, схильних до запливання, та на ділянках, де застоюється вода [13].

1.3. Формування урожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від попередників

Формування прогнозованих врожаїв зерна пшениці озимої у великій мірі залежить від попередників, які забезпечують сприятливі умови росту і розвитку в осінній період вегетації для гарантованої перезимівлі рослин та вирощування сталих врожаїв високоякісного продовольчого зерна у весняно-літній період вегетації [30].

Академік Д.М. Прянішніков вказував про важливість розміщення у сівозміні пшениці озимої безпосередньо після укусу багаторічних бобових трав. При цьому, як доказ, автор приводить дані Полтавського дослідного поля за 1926 р., де урожай зерна пшениці озимої після еспарцету на один укіс становив без внесення добрив 2,19 т/га, а за сівби по сої ранньому – 2,11 т/га. За сівби після вико-вівсяної суміші на зелений корм урожайність пшениці була меншою на 0,37 т/га [42].

Видатний селекціонер минулого століття П.П. Лукьяненко вказував на безперечну перевагу пласта багаторічних бобових трав – люцерни, еспарцету та конюшини, як попередника високопродуктивних сортів пшениці озимої в умовах Кубані, де урожайність не поступалась за сівби по сої та вважав, що основою польових сівозмін повинні бути багаторічні бобові трави, які гарантують високі та сталі врожаї високоякісного зерна озимої пшениці [25].

У сучасних умовах розвитку сільського господарства, коли ціна на добрива різко зросла, питання підвищення коефіцієнта використання поживних речовин рослинами має пріоритетне значення. Шляхів підвищення коефіцієнта використання є багато [32].

Більшість учених, особливо в галузі ґрунтознавства та землеробства, вважає, що використовувати солому й рослинні рештки потрібно для підтримки

й відтворення родючості ґрунтів. За відсутності або обмеженої кількості гною, солома має використовуватись для поліпшення родючості ґрунтів. При цьому застосування соломи і рослинних решток має економічну і господарську доцільність [26].

Нині в Україні підтримання балансу гумусу перебуває на відносно задовільному рівні. Запобігання деградаційним процесам та поліпшення родючості ґрунтів можливі за рахунок післяжнивних решток, зокрема соломи озимих культур. Використання 17–20 млн. т соломи може заощадити понад 100 тис. т азоту, 70 тис. т – фосфору, 250 тис. т калію щороку. Адже за гумусним еквівалентом тонна соломи заміняє 2,5-2,8 т підстилкового гною [22].

У відтворенні родючості ґрунту, крім соломи озимих культур, важливе значення має використання багаторічних бобових трав, як попередників.

Попередники пшениці озимої відіграють одну з найважливіших умов для забезпечення біологічних вимог культури пшениці озимої для формування оптимальних сталих врожаїв і, особливо, якісних показників зерна [12].

Встановлено, що для пшениці озимої кращий попередник – Соя, після якого в ґрунті залишається більше рухомих форм азоту, ніж після непарових попередників [45].

За даними Харківського національного аграрного університету, Соя, як кращий попередник пшениці озимої, доцільно замінити на зернобобові культури, які за теплих умов осінньої вегетації пшениці не у значній мірі поступаються пару чорному [17].

Якість зерна пшениці озимої за показником вмісту білка і клейковини у великій мірі залежить від попередників. Позитивний вплив чорного пару та конюшини на один укіс, як попередників пшениці озимої, встановлено в стаціонарному досліді ННЦ «Інститут землеробства» в умовах Полісся, де вміст клейковини по вказаних попередниках становив 25,8%, а по кукурудзі на силос – 22,3% [4]. В умовах лівобережного Лісостепу за вирощування пшениці озимої по сої вміст клейковини у зерні становив 26,2%, по люцерні на один укіс – 25,7%, а по кукурудзі на силос – 23,2% [5].

Дослідженнями В.В. Лихочвора встановлено, що найвищий показник вмісту білка і сирі клейковини у зерні пшениці озимої формувався за використання конюшини лучної як попередника пшениці озимої на один і два укоси, де вміст білка і сирі клейковини становив відповідно 13,9 і 14,0 та 29 і 30%. За використання як попередника гороху, вміст білка в зерні пшениці зменшився до 13,6%, сирі клейковини до 28,6%, а застосування кукурудзи на силос – відповідно 12,5 і 26,8% [31].

За даними Полтавської державної аграрної академії, вміст білка і сирі клейковини у зерні пшениці сорту Коломак 3 становив за сівби по чистому пару відповідно 13,0 і 31,37%; за сівби після сої на насіння 12,2 і 28,38%, а при розміщенні після кукурудзи на силос – відповідно 10,2 і 24,27% [17].

За даними Білоцерківської дослідно-селекційної станції, вміст клейковини у зерні сорту Подолянка за сівби по гороху був вищим на 5,7%, у порівнянні з сівбою після кукурудзи на силос, і становив 33,0% [47].

На дослідній станції Північної Дакоти вміст протеїну у зерні пшениці озимої по пласту люцерни становив 14,0%, по конюшині – 12,9%, по колосових культурах – 11,3% [17].

Дослідженнями встановлено, що з насіння вирощеного після чорного пару врожайність зерна на 0,12–0,22 т/га більше, ніж з зерна вирощеного після кукурудзи на силос [27].

Науковці відмічають, що за сучасної енергетичної кризи з метою зниження енергоємності, доцільно не тільки удосконалювати інтенсивні технології, а й проводити корекцію сівозмін у напрямі насичення їх «енергетично дешевими» бобовими культурами, що дасть змогу підвищити продуктивність наступних культур та значно знизити енерговитрати у сівозміні [19].

Дослідженнями Ю. Оліфіра встановлено динаміку вмісту амонійного та лужногідролізованого азоту у ґрунті під пшеницею озимою залежно від рівнів удобрення і вапнування. Аналіз отриманих даних показав, що легкогідролізовані азотні сполуки, які утворювалися у процесі розкладання

органічних решток конюшини лучної, насамперед використовувалися як джерело живлення і слабо включалися в органічну частину ґрунту.

Систематичне сумісне застосування органічних, мінеральних добрив і вапна найбільш сприяло накопиченню амонійного й лужногідролізованого азоту: відповідно до 35 і 131 мг/кг ґрунту [39].

Відмова в органічному землеробстві від мінеральних добрив, навіть за умови введення в структуру сівозміни бобових, використання побічної с.-г. продукції і сидератів, зумовлює істотні втрати врожаїв. Найперспективнішою є модель екологічного землеробства, яка поєднує позитивні сторони промислової та біологічної (органічної) систем [26].

Від попередників залежить вологозабезпеченість ґрунту та строки сівби пшениці озимої. В умовах Криму за оптимального терміну сівби продуктивна волога у посівному шарі ґрунту була відсутня після зайнятого пару за винятком чистого. За розміщення після чистого пару як кращого попередника, діапазон строків сівби був більш розтягнутий – з 5 по 25 жовтня, при цьому урожайність пшениці озимої сорту Одеська 267 у середньому становила 4,52 т/га. За сівби пшениці озимої по зайнятому пару зниження урожайності зерна спостерігалось за ранніх строків від 2,98 т/га (5 жовтня) до 2,52 т/га – через 30 діб, або (5 листопада), а за сівби 15 та 25 жовтня забезпечила відповідно 4,07–4,13 т/га [15].

Агротехнічні прийоми вирощування пшениці озимої в значній мірі впливають на якісний склад зерна, а саме вміст білка та клейковини.

Встановлено вплив попередників на фізичні показники якості зерна, які показали, що найвищі натурна маса та маса 1000 насінин формувалися за умови сівби пшениці озимої після гірчиці сарептської і становила відповідно – 801 г/л та 37,1 г, а найбільш склоподібне зерно формувалося за сівби після гороху – 71%. Зерно з вищими технологічними показниками якості формувалося у ценозах пшениці озимої після льону олійного, бобових (горох, соя) та капустяних культур (Горох і ярий, гірчиця біла та сарептська, рицина) [20].

Вміст білка у зерні коливався у межах від 12,7 до 13,6%. Зерно містило від 24,8 до 26,3% клейковини високої якості. Таким чином, у зоні недостатнього зволоження (умови Степу) основними агротехнічними заходами підвищення якості зерна пшениці озимої слід вважати розміщення її після гороху, сої, гірчиці, ріпаку та льону олійного [9].

На півдні України одним з найефективніших засобів поліпшення якості зерна є позакореневе підживлення посівів карбамідом (30–45 кг д.р.) за кожний строк підживлення. При цьому проблему поліпшення якості зерна пшениці озимої слід вирішувати у напрямі підвищення родючості ґрунту та створення сортів з високою якістю зерна [8].

В умовах південно-західної частини України найвищу врожайність мало покоління рослин пшениці озимої із насіння, вирощеного по сої і висіяного 30 вересня сортів Куяльник, Вікторія і Нікосія, які сформували відповідно 5,7; 5,0 і 5,3 т/га зерна, в той час тоді як із насіння, вирощеного після гороху, урожайність знизилась відповідно до 5,4; 4,6 і 5,0 т/га [22].

Численні дослідження та практика свідчать, що в роки з посушливим літньо-осіннім періодом єдиним попередником, який гарантує повноцінні сходи озимих культур і добрий розвиток рослин в осінній період, є Соя [6].

Водночас загальновідомо, що повноцінні сходи забезпечують запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–10 см у межах 10–12 мм. Такі запаси вологи створюються лише в полях чорного пару.

Важлива гідрологічна роль чорного пару є в тому, що він має здатність нагромаджувати вологу в глибинних шарах ґрунту. Так, за багаторічними дослідженнями Інституту зрошуваного землеробства, в метровому шарі ґрунту на час сівби пшениці озимої запаси продуктивної вологи по сої становили 92,5 мм. На 32,0 мм вони були меншими після сидерального пару і на 37,3 мм – після зайнятого пару. Найнижчі вологозапаси були після кукурудзи, яку збирали у фазі молочно-воскової стиглості, де вони становили 47,7 мм. Слід підкреслити, що запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби пшениці озимої значною мірою визначають рівень її врожаю. При цьому,

незважаючи на великі втрати води в полі чорного пару, сумарні її запаси залишаються значними. Це сприяє одержанню своєчасних і дружніх сходів пшениці озимої та зменшує ймовірність її пересіву. Крім того, слід відзначити, що в посушливих умовах в полі чорного пару волога рівномірно розподілена по всьому профілю кореневмісного шару ґрунту. Тут не спостерігається сухого прошарку, який має місце в більшості років після непарових попередників. Тому за таких умов коренева система пшениці озимої після непарових попередників розвивається у верхніх шарах ґрунту, які містять вологу, що призводить до зниження її врожайності [30].

Тривалий вплив чорного пару на декілька наступних за пшеницею озимою культур сівозміни робить таку ланку найбільш прибутковою. Так, ланка Соя – пшениця озима – сорго – соняшник забезпечує умовно чистий прибуток 4,79 тис. грн. з 1 га сівозмінної площі за рентабельності 195%.

За заміни чорного пару горохом рентабельність ланки знижується до 149 %, зайнятим паром – до 133 і кукурудзою МВС – до 73% [31].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень

Кліматичні умови зони Лісостепу неоднорідні. Це пов'язано з особливостями географічного розташування та геоморфології її території. Клімат Лісостепу правобережного зазнає впливу повітряних мас, які формуються над Атлантичним океаном. Загалом, клімат зони характеризується теплим літом і помірно холодною зимою. Із заходу на схід спостерігається збільшення континентальності, що, відповідно, впливає на кількість опадів і амплітуду коливань добової температури [48].

За агрокліматичними умовами територія Вінницької області поділяється на три райони: північно-східний, центральний та південний. Дослідне поле, де проводяться дослідження розташоване в центральній частині області, яка характеризується помірно теплим і вологим кліматом. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) 1,7 – 1,8. Близько 70 % опадів випадає у теплий період року і 30 % – у холодний [38].

Багаторічні метеорологічні спостереження І.М. Півошенка, показали, що в Лісостепу правобережному перехід середньодобової температури через +5°C навесні відбувається на початку квітня, а восени наприкінці жовтня – на початку листопада. Таким чином, тривалість вегетаційного періоду становить 200 – 205 днів. Середньорічна сума опадів становить 580 – 630 мм, за вегетаційний період – 320 мм. Найбільша кількість опадів спостерігається влітку – 80–90 мм/міс., найменша – взимку – 30–35 мм/міс [48].

Детальний аналіз погодних умов зони дослідного поля показав, що в 2018 році гідротермічні показники були нестійкими і значно відрізнялися від середніх багаторічних значень, що безпосередньо впливало на продуктивність сільськогосподарських культур [48].

В період січень-березень 2018 року спостерігались сприятливі умови, даний період відзначався дещо підвищеним температурним режимом, проте достатньою кількістю опадів у вигляді снігу та дощу.

Погодні умови початку січня були малосприятливими для перезимівлі озимих культур за рахунок підвищених середньодобових температур та відсутністю снігового покриву. При таких температурних умовах за відсутності снігу та промерзання ґрунту озимі культури перебували на межі відновлення вегетації. Лише наприкінці місяця відбулось зниження температури. Середньомісячна температура повітря за січень була на $3,5^{\circ}\text{C}$ вищою за норму і становила $+2,5^{\circ}\text{C}$, опадів випало 15 мм, чи 54% від норми.

У лютому переважала типова зимова погода, що була аномально теплою на початку та значно холодною в кінці місяця. Середньомісячна температура повітря була на $4,4^{\circ}\text{C}$ вищою за середню багаторічну і становила $-0,9^{\circ}\text{C}$. Протягом даного періоду опади випадали у вигляді снігу, сумарна за місяць кількість яких становила 55 мм, що на 190% вище місячної норми.

Березень характеризувався значними опадами у вигляді дощу і мокрого снігу. Утримувалася контрастна погода, з підвищенням температури повітря вдень і зниженням вночі. Відмічено, що початок весни відзначався теплою, вітряною погодою.

Атмосферних опадів випала надлишкова кількість, а саме 56 мм, при середніх багаторічних показниках 28 мм (або 200% від норми), що сприяло накопиченню вологи в ґрунті. Середньомісячна температура повітря становила $-2,0^{\circ}\text{C}$, що дещо нижче за норму.

Протягом квітня утримувалася суха, тепла погода, яка характерна для середини травня. Стрімке наростання температур сприяло накопиченню ефективного тепла. Середньодобова температура повітря у квітні місяці становила $13,2^{\circ}\text{C}$, що на $6,3^{\circ}\text{C}$ вище середньо багаторічної норми. Сумарна кількість опадів становила 15 мм, або 33% від норми.

Протягом травня утримувалася жарка з недобором опадів, місцями з грозами погода. У травні температурний режим був дещо вищим, ніж середньо

багаторічні показники та складав $17,5^{\circ}\text{C}$ при середньомісячній нормі температури на рівні $13,6^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура повітря становила 27°C , опадів випало лише 22,4% від норми (14 мм при середньомісячній нормі 63 мм).

У червні місяці утримувалася жарка з опадами різної інтенсивності погода. На дослідних ділянках відмічені сильні зливи, шквалисте посилення вітру, град. Кінець місяця характеризувався помірно теплою, дощовою погодою. Середньомісячна температура повітря в червні перевищувала середньобагаторічну на $2,6^{\circ}\text{C}$ та становила $19,3^{\circ}\text{C}$. Протягом червня спостерігалась значна кількість атмосферних опадів. Загальна кількість їх при цьому за місяць становила 187 мм при нормі 77 мм.

Протягом липня місяця погоду Вінницької області визначали атмосферні фронти, що зумовили помірно теплу з періодичним опадами погоду. Середньомісячна температура повітря була близькою до норми та становила $19,8^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура підвищувалась до 31°C . Опадів за місяць випало 87 мм, або 114% від норми. Помірно тепла та дощова погода в липні місяці сприяла накопиченню вологи та поживних речовин в рослинах, що позитивно відобразилось на рості та розвитку рослин.

Протягом серпня місяця теплу, часом жарку погоду без істотних опадів на Вінниччині визначав антициклон (область підвищеного тиску). Місяць характеризувався добовими температурами повітря, які рекордно перевищували середні багаторічні значення. Середня за місяць температура повітря становила $21,1^{\circ}\text{C}$ тепла, що на $3,3^{\circ}\text{C}$ було вище норми. Опали випадали місцями в окремих районах області і були неістотні. В середньому за місяць випало 23 мм опадів, при нормі 72 мм.

У вересні погоду першої половини місяця зумовлював наявний на території антициклон, тому у цей період утримувалась суха та жарка погода. Вторгнення циклону на територію області, в середині вересня, призвело до зниження температури і випадання дощів різної інтенсивності. Середня місячна температура повітря становила $15,5^{\circ}\text{C}$ тепла, що на $2,6^{\circ}\text{C}$ вище від норми.

Опади різної інтенсивності випадали протягом всього місяця, їх кількість становила 45 мм, або 96% місячної норми (47 мм).

Впродовж шести місяців (квітень-серпень) 2019 року склалась досить тепла та суха погода із значною нерівномірністю випадання опадів. Початок вегетаційного періоду (квітень-травень) характеризувався достатнім та надмірним вологозабезпеченням ґрунту – опадів випало 182 мм, що в 1,7 рази вище середньо багаторічної норми або на 74 мм. В той же час спостерігалась тепла погода, яка сприяла задовільному прогріванню верхнього шару ґрунту – відхилення за середньо багаторічними показниками в квітні–травні становило +1,8–2,4 °С.

Перша та третя декади червня були дощовими і спекотними, опади випадали нерівномірно, в основному зливового характеру. В липні спостерігались нормальні температурні умови, наближені до середньо багаторічних показників, проте спостерігався дефіцит опадів, яких випало 38 мм за місяць, чи 49% від норми, а серпень відзначався високими середньодобовими температурами (відхилення склало +2,4 °С від норми) на фоні значного дефіциту атмосферного зволоження – випало лише 9,2 мм опадів за норми 72 мм. Оцінку окремих періодів росту та розвитку культури проводили, використовуючи показники гідротермічного коефіцієнту (ГТК). За вегетаційний період середнє значення ГТК склало 1,3, що згідно шкали визначення рівня зволоження є оптимальним для вирощування культури в ґрунтово-кліматичній зоні.

2.2 Методи та методика проведення досліджень

Досліди проводились на дослідному полі факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету. Досліди закладені відповідно до загальноприйнятої методики польового експерименту і методичних рекомендацій по проведенню польових дослідів [34].

Повторність триразова, розміщення ділянок – послідовне. Площа

облікової ділянки 25 м². Дослідженнями передбачалось вивчення дії та взаємодії двох факторів: А – попередники; В – норми мінеральних добрив.

Схема досліду

Фактор А – Попередник:

1. Соя;
2. Кукурудза .

Фактор В – Строк сівби:

1. III дек. вересня;
2. I дек. жовтня;

Фактор С – Сорт

1. Подільська
2. Лісова пісня

Під час проведення дослідів керувалися методикою дослідної справи Доспехова [6].

Для вивчення особливостей росту та розвитку рослин пшениці озимої на протязі всієї вегетації, в залежності від прийомів, що вивчаються в досліді, проводили наступні спостереження та дослідження відповідно до існуючих методичних рекомендацій [36]:

Фенологічні спостереження за настанням основних фаз росту і розвитку рослин пшениці озимої: проростання насіння, сходи, кушіння, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, молочна, воскова і повна стиглість зерна. Початок кожної фази росту та розвитку визначали за настанням її у 10–15% рослин, повна фаза – не менше ніж у 75% [34].

Для обліку густоти стояння рослин, їх виживання, а також зимостійкості протягом всього періоду вегетації у досліді по діагоналі кожної ділянки в двох несуміжних повтореннях фіксувалися постійні ділянки по 0,25 м² у чотириразовій повторності. На відповідних ділянках проводили підрахування кількості рослин пшениці у фазі повних сходів, припинення осінньої вегетації, відновлення весняної вегетації, у фазах виходу в трубку, колосіння та повної стиглості зерна [34].

Опис особливостей росту і розвитку рослин залежно від погодних умов та досліджуваних прийомів вирощування проводився на протязі всієї вегетації пшениці озимої [41].

Динаміка нагромадження сухої речовини відмічалася по фенологічних фазах, відбиралися рослинні проби із площі 0,25 м² по діагоналі ділянки, у чотирьох місцях, з двох суміжних рядків несуміжних повторень на закріплених ділянках, які найбільш типові за густотою. Проби рослин зважувалися, висушувалися при температурі 105°C до постійної ваги і перераховувалися на абсолютно суху масу 100 рослин [6].

На початку фази виходу рослин у трубку визначали показник загальної кущистості на всіх варіантах досліджу. На відібраних рослинних зразках для кожної проби підраховувалися рослини і стебла. Коефіцієнт кущіння визначали діленням загальної кількості стебел на кількість рослин у пробі [36].

Визначення продуктивної кущистості проводили у фазі колосіння. Продуктивну кущистість обчислювали шляхом ділення загальної кількості нормально розвинутих колосоносних стебел на загальну кількість рослин у пробі.

Площу листової поверхні визначали методом висічок –. Для цього на кожній ділянці відбирали 20 типових рослин, обривали з них листя, зважували. Після чого за допомогою ручного свердла брали з цього листя 50 висічок загальною площею не менше 10–20 см². Після зважування висічок загальну листову площу у пробі визначали за формулою

$$П = М \times n \times К / m,$$

де – П – загальна площа листя у пробі, см²; М – маса листя в пробі, г; n – площа однієї висічки, см²; К – кількість висічок, шт. ; m – маса висічок, г. Знаючи загальну площу листового апарату в пробі, визначали площу листя на одній рослині, потім, помноживши площу однієї рослини на густоту рослин на 1 га, мали площу листового апарату рослин пшениці озимої на гектарі, тис. м²/га [40].

З метою встановлення збиральної густоти стояння рослин та їх детального лабораторного аналізу у фазі повної стиглості зерна відбирали

снопові зразки з усіх варіантів досліду для визначення структурних елементів урожайності. Пробні снопи брали з кожної ділянки двох несуміжних повторень. Рослини у снопах спочатку розподілялися на класи за кількістю колосоносних пагонів і аналізувалися [33].

Облік урожайності пшениці озимої проводили шляхом суцільного скошування рослин і обмолоту зерна з усієї облікової площі кожної ділянки у фазі повної стиглості. Зібране зерно з кожної ділянки зважували, визначали його вологість та засміченість. Статистичну обробку даних урожайності проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим [6].

Економічну ефективність вирощування різних сортів пшениці озимої залежно від попередників, рівня мінерального живлення та передпосівної обробки насіння розраховували керуючись типовими технологічними картами її вирощування згідно з існуючими методичними рекомендаціями, за цінами на продукцію 2019 маркетингового року [14].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив досліджуваних факторів на формування польової схожості насіння пшениці озимої

Величина урожаю пшениці - це інтегральний показник продуктивності рослини на кожному етапі росту і розвитку. Вона залежить від кількісного виразу кожного структурного елементу урожаю, незалежно від часу його формування. Тому надзвичайно важливо добитися створення таких умов проростання, при яких всі структурні елементи досягли б якомога більшого кількісного рівня. Можна сказати, що урожай - це результат взаємодії комплексу біологічних властивостей з умовами зовнішнього середовища. Характер цього зв'язку дає можливість впливати на певні періоди вегетації пшениці озимої на кожен елемент структури урожаю і добиватись найкращого його виразу в кількісному відношенні [26].

Щоб активно і ефективно впливати на процес формування урожаю, необхідно чітко знати в які періоди закладаються ті чи інші елементи продуктивності рослин пшениці, як відбуваються ці процеси, які взаємозв'язки існують між ними, які умови і як впливають на них. Основними ж величинами, які визначають рівень врожаю пшениці озимої, є густота продуктивного стеблостою, озерненість колоса і крупніють зернам [16].

На II етапі органогенезу - час диференціації і росту зародкових органів (час його проходження співпадає з фазою проростання насіння - появи сходів) вже закладаються такі важливі елементи продуктивності як польова схожість і від її величини залежить вибір тих чи інших агрозаходів для формування необхідної густоти стеблостою перед збиранням. По суті, польова схожість зумовлює можливості майбутньої технології на полі. Звідси величезне значення цього показника. У більшості випадків існує пряма залежність між польовою схожістю насіння і урожайністю посівів [17].

Процес проростання насіння найбільше залежить від трьох основних біологічних чинників – тепло, волога, повітря.

На польову схожість впливає багато чинників, важливішими серед яких є біологічні особливості сорту, строки сівби і норми висіву, а також рівень мінерального живлення.

Суперечливі результати одержані при вивченні впливу на польову схожість мінеральних добрив. На бідних ґрунтах при внесенні добрив під оранку в невеликих дозах польова схожість зростає, на ґрунтах, забезпечених поживними речовинами, навпаки знижується [17].

Результати обліку польової схожості насіння наведені в таблиці 3.1. У середньому за два роки досліджень польова схожість насіння озимої пшениці була вищою після попередника соя. У сорту Подолянка вона становила 92,6 %, у сорту Лісова пісня – 92,9 % (перший строк сівби). При сівбі пшениці озимої після попередника Кукурудза польова схожість насіння була нижчою і становила у сорту Подолянка с 86,7 %, у сорту Лісова пісня – 89,0 %.

Таблиця 3.1

Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та сортів, % (середнє за 2018-2019 рр.)

Строк сівби, фактор В	Попередник, фактор А	Сорт, фактор С		Середнє по фактору В
		Подолянка	Лісова пісня	
1-й строк сівби	Соя	92,6	92,9	90,8
	Кукурудза	88,7	89,0	
2-й строк сівби	Соя	93,2	92,8	91,0
	Кукурудза	89,2	88,8	
Середнє по фактору С		90,9	90,9	Середнє по дослідю – 90,9
Середнє по фактору А	Соя	92,9		
	Кукурудза	88,9		

За другого строку сівби, після попередника соя польова схожість насіння становила у сорту Подолянка 93,2%, а у сорту Лісова пісня – 92,8%. За сівби після попередника Кукурудза польова схожість була значно меншою,

відповідно 89,2% та 88,8%. Що свідчить про кращі умови для росту і розвитку рослин пшениці після попередника Соя.

У середньому за роки проведення досліджень встановлені основні закономірності тенденції збереженості рослин порівняно до підрахунку кількості рослин на час повних сходів. По сої у перший строк сівби показник для сортів Подолянка та Лісова пісня становив 95,7 та 95,9 %, відповідно. За сівби по попереднику кукурудза збереженість рослин була меншою і становила 91,2 % та 91,1 % відповідно до сортів Подолянка та Лісова пісня.

Таблиця 3.2

Збереженість рослин пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та сортів, % (середнє за 2018-2019 рр.)

Строк сівби, фактор В	Попередник, фактор А	Сорт, фактор С	
		Подолянка	Лісова пісня
1-й строк сівби	Соя	95,7	95,9
	Кукурудза	91,2	91,1
2-й строк сівби	Соя	95,8	95,4
	Кукурудза	92,0	91,5

Аналіз даних щодо результатів досліджень за сівби пшениці озимої у другий строк показав, що у сорту Подолянка збереженість рослин по попереднику Соя склала 94,8 %, а по попереднику Кукурудза – 91,0 %. Аналогічні результати порівнянь отримано і по Лісова пісня. Після попередника Соя – показник збереженості становить 94,4 % – Кукурудза – збереженість була на рівні 92,7 %.

3.2 Вплив досліджуваних чинників на густоту рослин пшениці озимої

Густота рослин – це один з важливих і складних показників структури врожаю, в якому віддзеркалюється три складові: польова схожість, перезимівля і виживання за весняно-літній період [24].

Серед вітчизняних і зарубіжних вчених не існує однієї думки щодо оптимальної густоти рослин пшениці озимої перед збиранням.

Вона може залежати від багатьох факторів, в тому числі від біологічних особливостей сорту та попередника (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3

Кількість рослин пшениці озимої залежно від впливу попередників, строків сівби та сортів, шт./м²

Попередник – фактор А	Строк сівби – фактор В	Сорт – фактор С	Рік		середнє
			2018	2019	
Со́я	1-й строк	Подільянка	310	293	302
		Лісова пісня	313	296	305
	2-й строк	Подільянка	315	299	307
		Лісова пісня	305	302	304
Кукурудза	1-й строк	Подільянка	290	269	280
		Лісова пісня	290	278	284
	2-й строк	Подільянка	285	278	282
		Лісова пісня	281	274	278

Отримані результати доводять, що Со́я сприяв формуванню посівів, де кількість рослин пшениці на одиниці площі дослідних ділянок була істотно більшою порівняно з кількістю рослин після конюшини лучної двоукісної. Порівняння даних двох сортів за умови першого строку сівби показує, що різниця щорічно була на користь попередника чорного пару. У 2018 р. у сорту Подільянка кількість рослин за наведеного порівняння (Со́я – Кукурудза) була 310 шт./м² і 290 шт./м², у 2019 р. – 293 шт./м² і 269 шт./м². Різниця даних відповідно по роках становила 17, 21 шт./м² і в середньому за три роки різниця склала 22 шт./м², а середнє значення кількості рослин на одиниці площі становило по попереднику со́я – 302 рослини на 1 м², по кукурудзі – 280 шт./м².

У сорту Лісова пісня за аналогічних парних порівнянь отримали наступні результати 313 шт./м² – 290 шт./м² – у 2018 р., 296 шт./м² – 278 шт./м² – у 2019 р. Відповідно по кукурудзі в посівах було менше на одиниці площі рослин пшениці озимої на 26 шт./м² (2018 р.), на 23 шт./м² (2019 р.). В

середньому за три роки у сорту Лісова пісня густота посівів по сої становив 305 шт./м², по кукурудзі – 284 шт./м².

За умови проведення другого строку сівби слід зазначити, сівба на початок першої декади жовтня після чорного пару також формувалася більша кількість рослин на одиниці площі. Отримані дані у сорту Подолянка характеризується такими порівняннями: попередник Соя, роки досліджень 2018, 2019 р. кількість рослин відповідно становить 315, 299 шт./м², попередник Кукурудза – відповідно – 285, 278 рослин на 1 м². В середньому за роки Соя забезпечив густоту рослин 307 шт./м², Кукурудза лише 282 шт./м².

У сорту Лісова пісня спостерігалась аналогічна тенденція: по попереднику Соя формування посівів щорічно відбувалось за більшої кількості рослин на одиниці площі. Відповідно отримані дані густоти по роках досліджень 305, 302 шт./м². По кукурудзі відповідний ряд даних становить 281, 274 шт./м². Середнє значення кількості рослин, сформованих по попереднику Соя, 304 шт./м², по попереднику Кукурудза – 278 шт./м².

Щодо густоти продуктивного стеблестою в літературних джерелах зазначають, що цей параметр залежить від сорту, норм висіву насіння, ґрунтових умов [19]. В зарубіжній літературі щодо формування посівів приділяється особлива увага взаємодії біологічних факторів з технологічними факторами впливу [59].

Слід підкреслити, що густота продуктивного стеблестою пшениці озимої – один із найважливіших елементів структури урожаю, а два інші – кількість зерен в колосі і маса однієї зернівки є результатами біологічного функціонування саме стебла з його міжвузлями, листовим апаратом, колосом, таким чином, стебло є основною біологічною одиницею, яке забезпечує продукційний процес, або процес виробництва органічних речовин.

Відповідно до вимог інтенсивних технологій на 1 м² повинно бути 500-700 продуктивних стебел [41]. Відповідно в недалекому минулому це призвело до значного підвищення норми висіву насіння 5,0-6,0 млн./га, що відповідає 250-300 кг/га.

В.В. Лихочвор в монографії «Структура врожаю озимої пшениці» звертає увагу на те, що в Чехії і Словаччині пропонуються норми висіву пшениці 250-300 схожих насінин на 1 м² [29, 30]. Разом з цим він підкреслює, що в умовах Західного Лісостепу України озима пшениця формує найвищу продуктивність при зменшенні норми висіву до 3,0–4,0 млн./га [28].

В основі ресурсощадних технологій частина вчених з метою забезпечення формування оптимального стеблестою не рекомендує вдаватись до збільшення норм висіву [28].

Аналіз даних кількості продуктивних пагонів доводить, що попередник Соя сприяв формуванню посівів з більшою кількістю на одиниці площі посіву першого елемента структури урожайності не лише шляхом забезпечення високої польової схожості насіння, кращої збереженості рослин, а і кращим продуктивним куцінням рослин. Встановлено, що по сорту Подолянка першого строку сівби.

Таблиця 3.4

Кількість продуктивних пагонів пшениці озимої залежно від впливу попередників, строків сівби та сортів, шт./м² (середнє за 2018-2019 рр.)

Попередник – фактор А	Строк сівби – фактор В	Сорт – фактор С	Рік		середнє
			2018	2019	
Соя	1-й строк	Подолянка	449	428	439
		Лісова пісня	432	414	423
	2-й строк	Подолянка	522	558	540
		Лісова пісня	494	538	516
Кукурудза	1-й строк	Подолянка	383	389	386
		Лісова пісня	377	366	372
	2-й строк	Подолянка	439	447	443
		Лісова пісня	405	433	419

У 2018, 2019 роках кількість продуктивних пагонів становила 449, 428 шт./м², середній показник 439 шт./м². За умови попередник Кукурудза дані за значенням були меншими 382, 389 шт./м², середній показник 386 шт./м². За аналогічного порівняння у сорту Лісова пісня кількість продуктивних пагонів

становила 432, 414 шт./м² – попередник Соя, середнє значення 423 шт./м², відповідно при вирощуванні пшениці озимої по кукурудзі 377, 366 шт./м², середнє значення становить 372 шт./м².

Кількість продуктивних пагонів пшениці озимої у порівнянні впливу двох попередників за умови другого строку сівби теж доводить перевагу чорного пару. Зокрема, у роки досліджень 2018, 2019 щодо сорту Подолянка дані становлять 522, 558 шт./м², посіви по кукурудзі забезпечили параметри відповідно 439, 447 шт./м². Аналогічна закономірність була встановлена сорту Лісова пісня: відповідно 494, 538 шт./м² продуктивних стебел при вирощуванні пшениці після попередника соя і значно менше – при вирощуванні пшениці, коли попередником була кукурудза (405, 433 шт./м²).

В середньому по досліді соя як попередник забезпечив 490 шт./м² продуктивних пагонів пшениці, а кукурудза – 413 шт./м².

3.3. Характеристика продуктивного куціння рослин пшениці озимої

Куціння рослин пшениці – біологічний процес формування багатостебельної рослини. Реалізація його значною мірою залежить від агрофону. Мало вивчений процес в технологіях без застосування мінеральних добрив за сучасних технічних можливостей, високої якості підготовки насіння, передпосівної підготовки ґрунту і сівби. За таких умов важливими стають питання ролі попередників, строків сівби, біологічних факторів [42].

З біологічної точки зору здатність до утворення бокових пагонів дає змогу рослинам краще використовувати фактори вегетації для формування максимального врожаю [16]. Слід підкреслити, що за проведеним аналізом літературних джерел, значний вплив на куціння зернових культур належить умовам мінерального живлення, особливо важлива доступність азоту [16]. Для ефективного використання азоту ґрунтових запасів необхідна достатня кількість ґрунтової вологи (див. табл. запаси вологи). Засуха істотно обмежує процес куціння [30]. Необхідне куціння рослин пшениці озимої з осені можна очікувати коли 20% річних опадів випадає саме восени. В період весняної

вегетації рослин важливо водозабезпечення в другій половині квітня – на початку травня, що дає змогу зберегти значну кількість пагонів [31].

Зарубіжні спеціалісти підкреслюють, що на початку кущіння вирішальне значення має азот, а на його завершенні для формування продуктивних стебел вкрай необхідні не лише азот, а й фосфор. Під час весняного кущіння важливим у відношенні азоту залишаються умови вивільнення його з ґрунтових запасів, та попередник [12].

За проведеними нами спостереженнями встановлено, що основне кущіння рослин відбувалося весною, особливо у рослин другого строку сівби. Це в основному в кінці березня та квітні місяцях.

У проведених експериментах виявлено вплив строків сівби на процес кущіння рослин (табл. 3.5)

Таблиця 3.5

Коефіцієнт кущіння пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та сортів, (середнє за 2018-2019 рр.)

Попередник – фактор А	Строк сівби – фактор В	Сорт – фактор С	Середнє за роки досліджень
Со́я	1-й строк	Подільянка	1,46
		Лісова пісня	1,40
	2-й строк	Подільянка	1,75
		Лісова пісня	1,71
Кукурудза	1-й строк	Подільянка	1,36
		Лісова пісня	1,33
	2-й строк	Подільянка	1,55
		Лісова пісня	1,51

Встановлено, що у середньому за роки досліджень у сорту Подільянка після попередника Со́я, коефіцієнт кущіння за першого строку сівби становив 1,46, другого строку сівби – 1,75.

За умови, якщо попередником була Кукурудза закономірність була аналогічною. Куціння рослин пшениці озимої було дещо кращим за умови другого строку сівби. Це доведено також результатами статистичних порівнянь. У сорту Подолянка різниця між параметрами 1,36 і 1,55 була незначною, але істотною.

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено залежність куціння рослин пшениці озимої від попередника і строків сівби.

3.4 Формування елементів продуктивності та урожайність зерна пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів

Кінцевою ланкою технологічного процесу вирощування озимини є урожайність. Удосконалення агротехнічних прийомів вирощування пшениці озимої відіграє вирішальну роль у підвищенні урожайності культури, а також в поліпшенні показників якості зернової продукції. Разом з тим, і розміри сформованого врожаю зерна і його якість у значній мірі залежать від окремих складових зернової продуктивності – елементів структури. Розміри таких елементів структури врожаю як кількість продуктивних стебел, маса зерна з колосу, маса 1000 зерен пшениці озимої суттєво залежали від поставлених на вивчення факторів, зокрема, від попередників та рівня мінерального живлення [17].

Формування врожаю пшениці озимої відбувається в результаті комплексної взаємодії елементів продуктивності. Головними з них є кількість продуктивних стебел на одиниці площі, маса зерна з колосу, озерненість колосу та маса 1000 зернин. В наших дослідженнях відмічали мінливість у формуванні величини вказаних показників у пшениці озимої під впливом погодних умов, попередників та строків сівби [38].

Встановлено, що найбільший вплив на урожайність зерна мала взаємодія елементів продуктивності пшениці озимої, зокрема, густоти продуктивного стеблостою та продуктивності колосу. Дія кожного із зазначених елементів на

врожайність окремо була менш вагомою.

Проведені дослідження переконливо свідчать про залежність кількості сформованого продуктивного стеблостою від умов вирощування пшениці озимої.

Отримані нами результати щодо кількості зерен у колосі залежно від досліджуваних факторів пшениці озимої досліджуваних сортів наведені в табл. 3.5. Значення даних свідчать про те, що перший строк сівби забезпечив кращу продуктивність колоса, як по попереднику соя, так і по попереднику Кукурудза. Така закономірність доведена на основі різниць між середніми арифметичними у проведеному порівнянні на рівні значущості похибки 5%. Порівняння строків сівби по попереднику Соя свідчать, що у 2018 р. (34,06 шт. – 31,94 шт.) різниця даних склала 2,12 шт., $t_{ф} = 4,2$; у 2019 р. – 2,85 шт. при $t_{ф} = 5,6$. Теоретичний критерій Стьюдента – 1,98.

Таблиця 3.6

Індивідуальна продуктивність рослин сортів пшениці озимої залежно від впливу попередників, строків сівби, (середнє за 2018-2019 рр.)

Попередник	Строк сівби	Кількість зерен в колосі, шт	Маса зернівки в колосі, мг	Біологічна врожайність, г/м ²
Подольянка				
Соя	1-й строк	34,02	36,21	544
	2-й строк	31,33	34,57	579
Кукурудза	1-й строк	35,22	36,70	492
	2-й строк	33,29	35,93	520
Лісова пісня				
Соя	1-й строк	32,73	36,10	502
	2-й строк	30,25	34,84	548
Кукурудза	1-й строк	34,01	37,35	475
	2-й строк	32,10	36,40	490

Аналіз даних озерненості колоса пшениці залежно строків сівби по попереднику кукурудза також доводить про існуючу аналогічну закономірність. За умови першого строку сівби озерненість колоса була істотно кращою. Результати порівнянь: у 2018 р. різниця даних – 1,08, встановлений $t_{ф-2,2} > t_{0,05-1,98}$; у 2019 р. відповідно різниця за аналогічного порівняння становила 1,81 при $t_{ф-3,3} > t_{0,05-1,98}$ і $t_{ф-5,9} > t_{0,05-1,98}$.

Оцінка дії факторів попередник та сорт на основі парних порівнянь даних озерненості колоса пшениці характеризується частиною встановлених істотних різниць. Відповідно для оцінки дії цих факторів, як і строків сівби, на результативну ознаку використаний статистичний критерій. За результатами аналізу середнє значення загалом по досліді озерненості колоса для першого строку становило 34,0 шт., для другого – 31,7 шт. Попередник кукурудза забезпечив 33,6 шт. показник, соя – 32,1 шт. Істотні різниці встановлені, також щодо дії фактора сорту: кращу озерненість колоса забезпечив сорт Подолянка 33,5 шт. зерен у сорту Лісова пісня показник цей був дещо менший 32,3 шт.

Отримані результати озерненості колоса пшениці доводять, що важливим чинником впливу на ці параметри були умови агрофітоценозу, які створювались густиною продуктивних пагонів на одиниці площі.

Проведений нами статистичний аналіз даних маси зернівки пшениці показаний в табл. 3.5. У сортів Подолянка і Лісова пісня результати свідчать про те, що краща маса зернівки завжди була за умови першого строку сівби. Наприклад, по попереднику соя у сорту Подолянка в середньому за два роки за першого строку сівби цей показник склав 36,2 мг, за другого – 34,6 мг. По кукурудзі спостерігається аналогічна закономірність. За першого строку сівби маса зернівки в середньому за три роки становила 36,7 мг, за другого – 35,9 мг.

Аналіз даних сорту Лісова пісня за результативністю подібний. За другого строку сівби по сої маса зернівки пшениці становила в середньому за три роки 34,8 мг, за першого – 36,1 мг. За такого ж порівняння по попереднику Кукурудза другий строк сівби забезпечив формування маси зернівки в середньому 36,4 мг, за першого строку вона була більшою – 37,4 мг.

3.5. Урожайність та якість зерна сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та попередників

Урожайність зерна пшениці озимої, як і інших зернових культур, визначається кількістю продуктивних пагонів на одиниці площі і масою зерна з одного колосу. В свою чергу маса зерна, а звідси і його урожай, певним чином пов'язані з довжиною колоса, кількістю колосків у колосі, кількістю зерен у колосі [12].

За підсумком дворічних досліджень встановлено, що урожайність зерна пшениці озимої безпосередньо залежить від вибору попередника, строку сівби та сорту (табл. 3.6). Встановлено, що кращим попередником із тих, які досліджувалися є соя, по якому в середньому за два роки за першого строку сівби урожайність зерна сорту Подолянка становила 6,21 т/га, сорту Лісова пісня – 5,95 т/га. По попереднику кукурудза урожайність була меншою 5,81 т/га та 5,47 т/га, відповідно.

Таблиця 3.7

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від впливу попередника, строку сівби, т/га (середнє за 2018–2019 рр.)

Строк сівби, фактор В	Попередник, фактор А		Сорт, фактор С		Середнє по фактору В
			Подолянка	Лісова пісня	
1-й строк сівби	Соя		6,21	5,95	5,86
	Кукурудза		5,81	5,47	
2-й строк сівби	Соя		6,59	6,25	6,20
	Кукурудза		6,14	5,81	
Середнє по фактору С			6,19	5,87	Середнє по досліді – 6,03
Середнє по фактору А	Соя		6,25		
	Кукурудза		5,81		
НІР _{0,05}	А	0,25	0,30	0,28	–
	В	0,25	0,30	0,28	
	С	0,25	0,30	0,28	

Аналіз даних оцінки попередника за умови другого строку сівби за середніми дворічними показниками показав, що урожайність сорту Подолянка по сої становила 6,59 т/га, по кукурудзі 6,14 т/га. У сорту Лісова пісня за аналогічного порівняння показники були 6,25 т/га і 5,81 т/га.

Доведено також ефективність строків сівби, як фактора. За другого строку сівби, тобто у першій декаді жовтня отримано кращі показники. По сої урожайність зерна сорту Подолянка становила 5,59 т/га, що на 0,38 т/га більше за дані першого строку сівби. По кукурудзі урожайність зерна цього сорту була на рівні 6,14 т/га і більшою щодо даних першого строку сівби на 0,33 т/га. Сорт Лісова пісня за урожайністю був кращим по сої за сівби у другий строк – 6,25 т/га, що більше на 0,3 т/га порівняно першого строку. Аналогічно по попереднику кукурудза – урожайність зерна сорту Лісова пісня була на рівні 5,81 т/га, що більше як за першого строку сівби на 0,34 т/га.

Доведено також перевагу сорту озимої пшениці Подолянка порівняно сорту Лісова пісня, що доводить про важливість сортового генотипу в технології вирощування. За умови кращого попередника (соя) та другого строку сівби (кращий строк) урожайність сорту складає в середньому за три роки 6,59 т/га. Урожайність сорту Лісова пісня – 6,25 т/га. Різниця становить 0,34 т/га. За умови попередник кукурудза урожайність сорту Подолянка була вищою за сорт Лісова пісня на 0,33 т/га і становила 6,14 т/га.

Аналіз факторів як джерел варіації доводить наступні результати впливу за їх часткою (рис. 3.1). Попередник займає найбільшу частку – 47,6%. Строки сівби у варіації даних – 27,7%, сортовий генотип – 24,5%.

В підсумку, на підставі проведеного польового дослідження щодо урожайності, слід зазначити: кращий попередник, кращий виділений строк сівби, кращий сорт забезпечують урожайність, яка становить в середньому за три роки – 6,59 т/га. За умови варіантів, які поступаються за відповідними параметрами (попередник, строк сівби і сорт) урожайність становить – 5,47 т/га

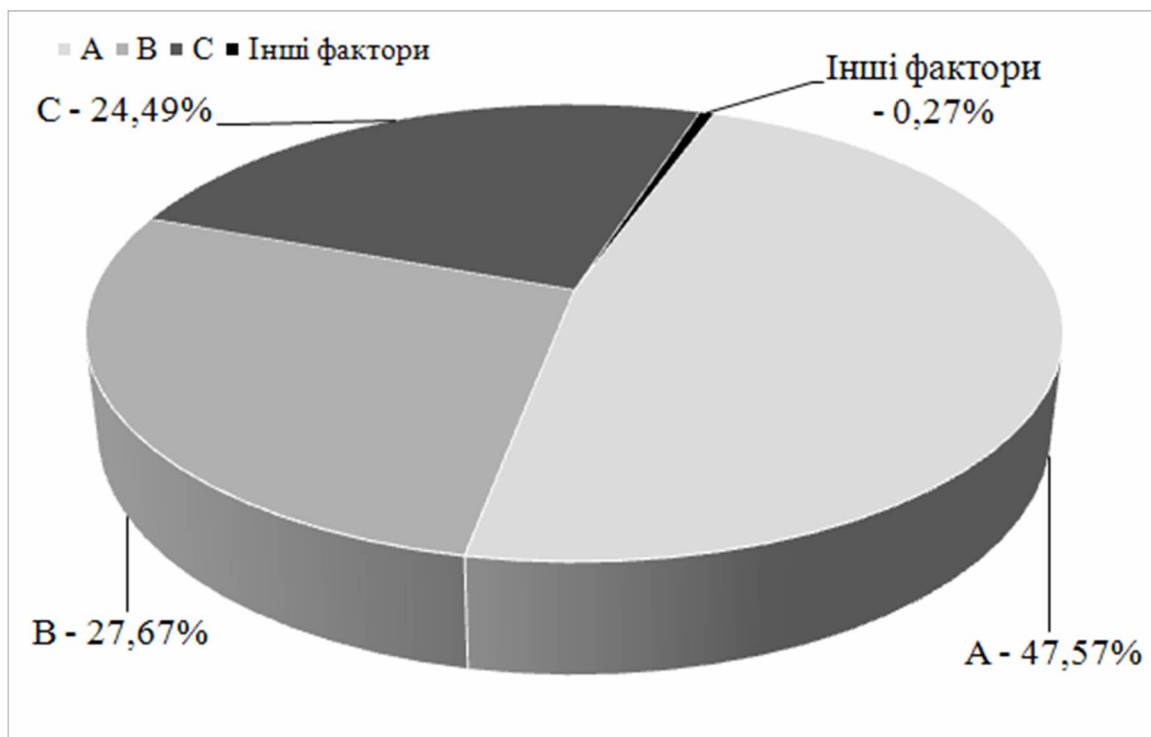


Рис. 3.1. Частка впливу факторів на урожайність зерна пшениці озимої (А – попередник, В – строк сівби; С – сорт)

Різниця даних достатньо вагома 1,12 т зерна з одного гектара. Складові компоненти показника показані вище на рис. 3.1, що засвідчує про пріоритетний характер факторів.

В результаті проведеного статистичного аналізу доведено залежність озерненості колоса пшениці озимої від строку сівби та попередника. В середньому по досліді за умови першого строку сівби кількість зерен колоса була істотно більшою 34,0 шт, за умови другого строку вона становила 31,7 шт. Попередник Кукурудза сприяв істотно більшій кількості зерен в колосі (33,6 шт.) у порівнянні з чорним паром (32,1 шт.).

Також істотно більшу озерненість колоса забезпечив сорт пшениці озимої Подолянка (33,5 шт. зерен), у сорту Лісова пісня встановлений параметр – 32,3 штук.

Встановлено сильну зворотну залежність кількості зерен колоса від густоти продуктивного стеблестою; коефіцієнт кореляції у сорту пшениці озимої Подолянка становить $r=-0,81$, у сорту Лісова пісня $r=-0,86$.

Доведено залежність параметрів маси зернівки колоса пшениці озимої від чинників впливу строків сівби та попередників. У сорту Подолянка за умови першого строку сівби маса зернівки була більшою і становила в середньому по досліді 36,4 мг, за другого – 35,2 мг. Аналогічно у сорту Лісова пісня ці показники становили відповідно 36,7 та 35,6 мг.

Залежність маси зернівки від попередника характеризується в середньому по досліді даними, які істотно різняться: для попередника соя встановлене значення маси зернівки 35,4 мг, конюшини лучної двоукісної – 36,6 мг.

Встановлено зворотну кореляційну залежність маси зернівки пшениці озимої від кількості продуктивних пагонів на одиниці площі посіву. Коефіцієнт детермінації для сорту Подолянка становить $r^2=0,45$, для сорту Лісова пісня – $r^2=0,50$.

На рівень урожайності зерна пшениці озимої істотно чинили вплив попередник, строк сівби, сорт. В середньому, після попередника соя за першого строку сівби урожайність сортів Подолянка та Лісова пісня становила 5,21 т/га та 4,95 т/га, за другого строку сівби вона була вищою – 5,59 т/га та 5,25 т/га, відповідно.

За умови попередника Кукурудза урожайність зерна пшениці озимої була істотно меншою порівняно даних попередника соя і становила відповідно сортів Подолянка і Лісова пісня: за умови першого строку сівби – 4,81 т/га і 4,47 т/га, за другого – 5,14 т/га і 4,81 т/га, відповідно.

Встановлено більшу урожайність зерна сорту пшениці озимої Подолянка – 6,19 т/га порівняно сорту Лісова пісня 5,87 т/га.

Виробництво широкого асортименту продукції, зокрема хліба, на підприємствах харчової промисловості потребує отримання високоякісної сировини, якою є зерно пшениці озимої. Одержання не лише високого за розмірами, але й якісного за багатьма показниками врожаю зерна пшениці озимої є першочерговим завданням сільськогосподарських виробників в Україні [47].

До головних показників якості зерна пшениці озимої відносять вміст білка, клейковини та її властивостей, а також таких хлібопекарських показників якості, як об'єм хліба та його пористість [39].

Натура зерна входить в характеристику основних показників якості зерна. Це маса зерна в обсязі об'єму 1 л – г/л. В Західній Європі натуру прийнято зазначати вагою 1 гектолітра (100 л) в кілограмах. В Англії, США, Канаді натуру зазначають вагою 1 бушеля (1 американський бушель – це об'єм 35,238 л, 1 англійський – 36,348 л) в фунтах (1 англійський і американський фунт становить 0,45359 кг). Пурки, які використовують в цих країнах мають ємкість 1 кварта (1 кварта – 1/32 бушеля) [16].

Різна натура зернових хлібних культур залежить від щільності укладення і щільності різних частин зернівок. Відповідно натура зерна залежить також від його чистоти і вологості.

Натура зерна – це вага одиниці об'єму зерна – один із найстаріших показників якості зерна, який в хлібній торгівлі використовувався з давніх часів Греції і Риму. Вага відміряного об'єму зерна буде тим більшою, чим більша кількість зерен поміститься в цьому об'ємі і чим більша вага зернівок [186]. Відповідно, чим більшою буде щільність укладення – натура збільшуватиметься. Тут ще раз важливо згадати про виповненість зерна. Існує залежність між масою 1000 зерен і натурою зерна [44].

В результаті проведеного дослідження оцінки технологічної якості зерна пшениці залежно від факторів впливу – попередник, строк сівби, сорт встановлено: кращі показники натури зерна забезпечують попередник Кукурудза, другий строк сівби – сорт пшениці озимої Подолянка і. В середньому за два роки відповідний параметр показника за кращих виділених варіантів становив 771 г/л, що відповідає держстандарту ДСТУ 3768-2010 за характеристиками і нормами для м'якої пшениці групі А 1 класу. За умови вирощування після попередника соя сорту Подолянка у другий строк сівби натура зерна пшениці становить 761 г/л.

Якісні показники зерна пшениці озимої залежно факторів технології, % (середнє за 2018–2019 рр.)

Попередник	Строк сівби	Вміст білка, %	Натура зерна, г/л	Вміст клейковини, %
сорт Подолянка				
Соя	перший	12,1	756,5	26,7
	другий	12,9	760,9	28,7
Кукурудза	перший	12,7	764,3	28,2
	другий	13,7	771,7	30,5
сорт Лісова пісня				
Соя	перший	11,5	751,3	24,9
	другий	12,3	755,9	26,9
Кукурудза	перший	12,1	756,6	26,3
	другий	12,9	763,4	28,6

В результаті проведених досліджень виділено найкращий варіант максимального забезпечення вмісту білка в зерні м'якої пшениці: попередник кукурудза, строк сівби другий – перша декада жовтня, сорт Подолянка і, де в середньому за два роки встановлений максимальний вміст білка 13,7%.

Посилаючись на наведене вище, необхідно зазначити також, що стабільно масова частка білка в зерні пшениці щорічно була рівною або перевищувала 12,5% за варіантів соя, другий строк сівби, сорт Подолянка і, середнє значення 12,9%. Такі висновки дають підставу віднести якість зерна пшениці за вмістом білка цих двох варіантів відповідно вимог ДСТУ 3768-2010 до групи А 2 класу.

Максимальні результати вмісту клейковини в зерні отримані за умови вирощування пшениці озимої сорту Подолянка після попередника кукурудза при сівбі в першій декаді жовтня і, в середньому за два роки, становить 30,5%. Кращий другий варіант дослідів отримано також у сорту Подолянка і, по попереднику соя, у другий строк сівби – 28,7%, що відповідає також I класу групи А, ДСТУ 3768-2010.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

В умовах нестабільних цін на матеріальні ресурси у аграрному секторі економіки важливого значення набуває розробка і впровадження у виробництво сучасних високоефективних технологій вирощування пшениці озимої. Основними вимогами, яким вони мають відповідати з метою максимальної адаптації до умов сучасного аграрного ринку – істотне підвищення зернової продуктивності культури, зниження собівартості та підвищення рентабельності виробництва зерна. На жаль, до теперішнього часу не вирішено проблему забезпечення сталості валових зборів зерна пшениці, задоволення загальнодержавних потреб у продовольчому зерні високої якості, досягнення високого рівня конкурентоспроможності галузі та прибутковості виробничої діяльності господарств [14].

Функціонування зернового господарства здійснює мультиплікативний вплив на рівень розвитку інших галузей економіки і соціальної сфери та найбільшою мірою визначає продовольчу безпеку регіону й держави в цілому. Недостатній рівень ефективності, стабільності та конкурентоспроможності зерновиробництва створює перешкоди на шляху формування повноцінного внутрішнього ринку зерна та продуктів його переробки, унеможлиблює розширення участі України на зовнішніх ринках [8].

Вивчення поточної ситуації, що склалася в зерновій галузі, свідчить, що на сьогодні потребує вирішення проблема забезпечення сталості виробництва продовольчого зерна пшениці високої якості, підвищення його конкурентоспроможності та прибутковості [14].

Отримані результати досліджень будуть цікаві виробництву за умов значного приросту урожайності зерна та прибутку в результаті впровадження удосконаленого технологічного процесу. Для того, щоб отримати показники економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур необхідно використовувати такі показники як урожайність зерна, приріст

врожаю, вміст клейковини – ті, що формують ціну реалізації; виробничі витрати – ті, що формують собівартість продукції [30].

Розробка технологічного процесу вирощування будь-якої сільськогосподарської культури, в тому числі і озимої пшениці, із використанням окремих елементів технології вирощування в першу чергу повинна бути економічно обґрунтованою і вигідною.

Розрахунки показників економічної ефективності вирощування сортів озимої пшениці за системи досліджуваних чинників проводили на основі розрахованих та складених технологічних карт вирощування з урахуванням сучасних цін на матеріальні ресурси (технологічні прийоми, насіння, пестициди, добрива та пальне) та виконані роботи станом на відповідні роки досліджень. Ціна реалізації продукції, зерна пшениці використовувалась середньорічна реалізаційна, яка складалась на період завершення звітнього періоду року досліджень (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від попередників та норми мінеральних добрив, у середньому за 2018–2019 рр.,

Попередник	Строк сіви	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Вартість вирощеної продукції, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість, грн./т	Рівень рентабельності, %
Подільська							
Соя	1	6,21	5175	18630	13455	833	260
	2	6,59	5175	19770	14595	785	282
Кукурудза	1	5,81	5602	17430	11828	964	211
	2	6,14	5602	18420	12818	912	229
Лісова пісня							
Соя	1	5,95	5312	17850	12538	893	236
	2	6,25	5312	18750	13438	850	253
Кукурудза	1	5,47	5745	16410	10665	1050	186
	2	5,81	5745	17430	11685	989	203

Характеристика структури прямих витрат при удосконаленні вирощування озимої пшениці) на основі оптимізації системи попередників засвідчує, що основна частина матеріальних витрат припадає на насіння – 15,7%, засоби захисту – 41,1%, паливно-мастильні матеріали – 22,9%, оплату праці – 8,5%, на поточний ремонт та амортизацію – 17,1%, на загальновиробничі витрати – 9,2%.

Враховуючи визначену структуру в розрізі варіантів досліджень слід відмітити, що вона знайшла своє підтвердження у економічній оцінці двох варіантів вирощування озимої пшениці сорту Подолянка за другого строку сівби по попереднику соя та кукурудза. Представлені результати показують, що вирощування озимої пшениці по обох попередниках є економічно доцільним і для умов виробництва високоприбутковим для обох попередників навіть без застосування мінерального живлення. При цьому вирощування озимої пшениці саме після конюшини лучної з отриманням двох укосів за рахунок додаткової продукції листостеблової маси, оціненої у вартісному еквіваленті в переведенні на кормову поживність суттєво не поступається показникам економічної ефективності вирощування озимої пшениці по сої, хоча рівень продуктивності варіантів досліджень саме по сої є суттєво вищим.

Так максимальний рівень рентабельності склав у середньому за період досліджень 282 %, а у варіанті попередника соя – 229 %.

Отже, глибокий економічний аналіз результатів досліджень підтвердив зроблені нами висновки щодо підбору попередників пшениці озимої у зоні Лісостепу правобережного. Так, найбільш ефективною з економічної точки зору є модель технології вирощування озимої пшениці за другого строку сівби після чорного пару на фоні загальноприйнятої зональної технології вирощування за умов посушливого попереднього гідротермічного режиму та використання конюшини лучної за умов сприятливого гідротермічного режиму, що забезпечує максимальний умовно чистий прибуток у останні роки вирощування та рівень рентабельності в інтервалі 229–282 %.

ВИСНОВКИ

На основі результатів проведених досліджень та обґрунтування отриманих показників можна сформулювати наступні висновки:

1. Встановлено, що найвищу польову схожість насіння 95,4 – 95,9 % відмічали після сої. Після кукурудзи вона складала 91,1 – 92,0 % відповідно.

2. Встановлено, що по сорту Подолянка першого строку сівби. У 2018, 2019 роках кількість продуктивних пагонів становила 449, 428 шт./м², середній показник 439 шт./м². За умови попередник Кукурудза дані за значенням були меншими 382, 389 шт./м², середній показник 386 шт./м². За аналогічного порівняння у сорту Лісова пісня кількість продуктивних пагонів становила 432, 414 шт./м² – попередник Соя, середнє значення 423 шт./м², відповідно при вирощуванні пшениці озимої по кукурудзі 377, 366 шт./м², середнє значення становить 372 шт./м².

3. Встановлено, що у середньому за роки досліджень у сорту Подолянка після попередника Соя, коефіцієнт кушіння за першого строку сівби становив 1,46, другого строку сівби – 1,75. За умови, якщо попередником була Кукурудза закономірність була аналогічною. Кушіння рослин пшениці озимої було дещо кращим за умови другого строку сівби. Це доведено також результатами статистичних порівнянь. У сорту Подолянка різниця між параметрами 1,36 і 1,55 була незначною, але істотною..

4. Попередник кукурудза забезпечив 33,6 шт. показник, соя – 32,1 шт. Істотні різниці встановлені, також щодо дії фактора сорту: кращу озерненість колоса забезпечив сорт Подолянка 33,5 шт. зерен у сорту Лісова пісня показник цей був дещо менший 32,3 шт.

5. У сортів Подолянка і Лісова пісня результати свідчать про те, що краща маса зернівки завжди була за умови першого строку сівби. Наприклад, по попереднику соя у сорту Подолянка в середньому за два роки за першого строку сівби цей показник склав 36,2 мг, за другого – 34,6 мг. По кукурудзі спостерігається аналогічна закономірність. За першого строку сівби маса зернівки в середньому за три роки становила 36,7 мг, за другого – 35,9 мг.

6. Аналіз даних оцінки попередника за умови другого строку сівби за середніми дворічними показниками показав, що урожайність сорту Подолянка по сої становила 6,59 т/га, по кукурудзі 6,14 т/га. У сорту Лісова пісня за аналогічного порівняння показники були 6,25 т/га і 5,81 т/га.

7. В результаті проведених досліджень виділено найкращий варіант максимального забезпечення вмісту білка в зерні м'якої пшениці: попередник кукурудза, строк сівби другий – перша декада жовтня, сорт Подолянка і, де в середньому за два роки встановлений максимальний вміст білка 13,7%.

8. Максимальні результати вмісту клейковини в зерні отримані за умови вирощування пшениці озимої сорту Подолянка після попередника кукурудза при сівбі в першій декаді жовтня і, в середньому за два роки, становить 30,5%. Кращий другий варіант досліду отримано також у сорту Подолянка, по попереднику соя, у другий строк сівби – 28,7%, що відповідає також I класу групи А, ДСТУ 3768-2010.

9. Найбільш ефективною з економічної точки зору є модель технології вирощування озимої пшениці за другого строку сівби після чорного пару на фоні загальноприйнятої зональної технології вирощування за умов посушливого попереднього гідротермічного режиму та використання конюшини лучної за умов сприятливого гідротермічного режиму, що забезпечує максимальний умовно чистий прибуток у останні роки вирощування та рівень рентабельності в інтервалі 229–282 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою сталого використання земельних ресурсів та дотримання елементів ресурсоощадних технологій для отримання 6,6 т/га продовольчого зерна пшениці озимої рекомендовано:

проводити вирощування пшениці озимої залежно від спеціалізації сільськогосподарських підприємств після попередників: соя, кукурудза;

дотримуватись строків сівби пшениці озимої при настанні першої декади жовтня;

СПИСОК ВИКОРИТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко П. І. Вплив попередників на вологозабезпеченість і урожайність пшениці озимої у західному лісостепу / П. І. Бойко, М. Г. Фурманець // Збірник наукових праць Нац. наук. центру «Інститут землеробства НААН». – К., 2012. – Вип. 1/2. – С. 10–14.
2. Вплив попередників та фону мінерального живлення на врожайність озимої пшениці / Р. І. Коваль, М. І. Кулик // Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених. – Умань, 2007 – С. 57–58.
3. Гасанова І. І. Кореляційний зв'язок між кількістю азоту в листках рослин пшениці озимої протягом вегетації та вмістом білка в зерні / І. І. Гасанова, Є. Л. Конопльова, Н. С. Пальчук // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2014. – 2. № 6. – С. 95–97.
4. Дідур І.М. Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах Лісостепу правобережного / І.М. Дідур, В.І. Циганський, В.В. Рибачок // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. №11. Вінниця. – 2018. – С. 26-36.
5. Дідур І.М. Формування зернової продуктивності кукурудзи залежно від застосування мікробіологічного добрива Граунфікс в умовах Лісостепу правобережного / І.М. Дідур, В.І. Циганський // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. №7 (том 1). Вінниця. – – С. 70-77.
6. Доспехов Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 336 с.
7. Дудкина Е. Карбамидно-аммиачная смесь (КАС) / Е. Дудкина // Агроном. – 2013. – №1 (лютий). – С. 20–22.
8. Економічні переміни і перспективні сівозміни / М. С. Шевченко, Є. М. Лебідь, О. М. Шевченко [та ін.] // Хранение и переработка зерна. – 2018. – № 1 – С. 38–40.

9. Желязков О. Азотні добрива: ефективність у посівах озимої пшениці / О. Желязков, О. Козельський, О. Бондаренко // Пропозиція. – 2015. – №7–8. – С. 80–83.

10. Жемела Г. П. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої / Г. П. Жемела, С. М. Шакалій // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2012. – №3. – С. 20–22.

11. Жемела Г. П. Вплив попередників на елементи структури врожайності та якість зерна пшениці озимої залежно від сортових особливостей / Г. П. Жемела, А. О. Курочка // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава. – 2012. – №1. – С. 33–36.

12. Жемела Г. П. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої / Г. П. Жемела, О. А. Кузнєцова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2012. – №3. – С. 23–25.

13. Животков Л. О. Озимі зернові культури / Л. О. Животков, С. В. Бірюков. – К. : Урожай, 1993. – 288 с.

14. Забарський В. К. Економіка сільського господарства. Навчальний посібник. / В. К. Забарський, В. І. Мацибора, А. А Чалий. – К.: Каравелла. – 2009. – 264 с.

15. Заходи підвищення урожайності та якості зерна озимої пшениці в умовах Присивашся / І. І. Гасанова, І. В. Костиря, М. А. Остапенко, С. М. Остапенко, Н. С. Бондаренко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2012. – №2. – С. 98–102.

16. Зінченко О. І. Біологічне рослинництво / О. І. Зінченко, О. С. Алексєєва, П. М. Приходько та ін. – К.: Вища школа., 1996. – 239 с.

17. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.

18. Квітко Г.П., Поліщук І.С., В.А. Мазур, І.Г. Протопіш та ін. „Багаторічні трави як фактор стабільного землеробства України“

Землеробство. Вип.85. Міжвід. темат. наук. зб., К: 2013.-С.63-71.

19. Колпакова О. С. Озима пшениця в умовах Півдня. Вплив прийомів сортової агротехніки на врожайність / О. С. Колпакова // Агроном. – №1(лютий). – 2014. – С. 84–86.

20. Конончук В. В. Источники азота и диагностика азотного питания озимой пшеницы в полевом севообороте на дерново-подзолистой почве / В. В. Конончук, М. В. Бородуля // Агротехнический вестник. – 2012. – №1. – С. 8.

21. Конопльова Є. Л. Ефективність вирощування пшениці озимої залежно від технологічних заходів в північному Степу України / Є. Л. Конопльова // Агробіологія : зб. наук. праць. – Біла Церква, 2012. – Вип. 7 (91). – С. 117–120.

22. Костира І. В. Вплив попередників і мінеральних добрив на урожайність та якість зерна пшениці озимої в умовах Присивашся / І. В. Костира, І. І. Гасанова, М. А. Остапенко [та ін.] // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. – 2013. – №4. – С. 25–29.

23. Крайнюк С. В. Вплив вмісту білка в зерні озимої пшениці на польову схожість насіння в передгірному Криму / С. В. Крайнюк // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва: збірник наукових праць. – Харків, 2012. – №1. – С. 230–233. – (Серія Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво).

24. Литвиненко М. А., Голуб Є. А. Підвищення генетичного потенціалу продуктивності і показники якості зерна в селекції озимої м'якої пшениці / М. А. Литвиненко, Є. А. Голуб // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. – Уманський ДАУ, 2008. – С. 389–399.

25. Лихочвор В. В. Зерновиробництво/Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. – Львів : Українські технології, 2008. – 623 с.

26. Лихочвор В. В. Озима пшениця / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць – Львів : НВФ Українські технології, 2002. – 88 с.

27. Лихочвор В. В. Оптимальні параметри структури врожаю озимої пшениці / В. В. Лихочвор // Агробізнес сьогодні. – 2012. – №23 (грудень). – С.

20–23.

28. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : [навч. посібник] / В. В. Лихочвор – Львів : НВФ Українські технології, 2002. – 800 с.

29. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур/Лихочвор В. В. – Львів : Українські технології, 2002. – С. 124–207.

30. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ ”Українські технології”, 2006. – 730 с.

31. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця, 2017. – 588 с. (гриф ВНАУ Протокол №12 від 16.06.2017)

32. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988.–205 с.

33. Методика державного сорто випробування с.-г. культур / [за ред. В. В. Вовкодава ; випуск другий]. – К., 2001. – 65 с.

34. Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин: [під редакцією А. О. Бабича]: Вінниця, 1998 – 78 с.

35. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / Під ред. А. О. Бабича. – Вінниця, 1994. – 96 с.

36. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами/ [под ред. В. С. Цыкова и Г. Р. Пикуша]. – Днепропетровск, 1983. – 46 с.

37. Моргун В. В. Клуб 100 центнерів. Сучасні сорти та системи живлення і захисту озимої пшениці / В. В. Моргун, Є. Ю. Санін, В. В. Швартау. – К.:Логос, 2014. – 148 с. №4. – С. 35–39.

38. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Редкол. М. В. Зубець.(голова) та ін. – К.: Логос, 2004. – 776 с.

39. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / Петриченко В. Ф., Квітко Г. П., Царенко М. К. та ін. / За ред. В. Ф. Петричен. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва в Україні / В. Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво /. – Вінниця: Вид.-во «Тезис» – 2003. – Вип. 50. – С. 3–10.

40. Ничипорович А. А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах / А. А. Ничипорович // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М. : Издательство АН СССР, 1963. – С. 5–

41. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; [за ред. В. О. Єщенка]. – Київ : Дія. – 2005. – 288 с.

42. Особливості росту та розвитку різних сортів пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників / О. І. Желязков, О. О. Педаш, Н. С. Пальчук [та ін.] // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Д. : «Нова ідеологія», 2012. – №3. – С. 95–99.

43. Паламарчук В. Д., Климчук О. В., Поіщук І.С., Колісник О.М., Борівський А.Ф. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: Навчальний посібник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2010. 636 с.

44. Паламарчук В. Д., Поліщук І.С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Навчальний посібник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 432 с.

45. Паламарчук В. Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Підручник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2013. 725 с.

46. Паламарчук В. Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Системи сучасних інтенсивних технологій (2-ге видання виправлене та доповнене). Навчальний посібник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2012. 370 с.

47. Петриченко В. Ф. Актуальні завдання розвитку сучасного кормовиробництва в Україні / В. Ф. Петриченко // Вісник аграрної науки. – 2006. № 12. С. 55–59.

48. Півошенко І. М. Клімат Вінницької області. – В.: «ВАТ Віноблдрукарня», 1997. – 240 с.
49. Поліщук М.І., Шинкарук В. А., Серептюк Ю.Л., Коваленко О.А. Урожайність озимої пшениці залежно від удобрення в умовах дослідного поля ВДАУ. Перлини Степового краю. Матеріали II регіональної науково – практичної агроекологічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. Миколаїв 2009 р. ст. 123-126.
50. Попов С. І. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за осіннього підживлення у східній частині Лісостепу України / С. І. Попов, С. В. Авраменко, О. С. Курилов // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. – Дніпропетровськ, 2014. – №7. – С. 103–107.
51. Скидан В. Озиму пшеницю на Херсонщині можна доволі прибутково вирощувати в ...рисових чеках / В. Скидан, М. Скидан // Зерно і хліб. – 2014. – №3. – С. 22–23.
52. Скрильник Є. Допінг для озимої пшениці / Є. Скрильник, А. Кутова // The Ukrainian Farmer. – 2014. – №1 (49). – С. 44–45.
53. Сметанко О. В. Структура урожаю зерна озимої пшениці при вирощуванні по різних технологіях / О. В. Сметанко // Вісник аграрної науки південного регіону : міжвідомчий тематичний збірник. (сільськогосподарські та біологічні науки). – Одеса, 2012. Випуск 13. – С. 44–48.
54. Солодушко М. Озимина під контролем / М. Солодушко, С. Ярошенко, О. Бойко // The Ukrainian Farmer. – 2014. – №1 (49). – С. 46–48.
55. Торигов В. Е. 8 т/га зерна продовольственной озимой пшеницы с клейковиной выше 30% / В. Е. Торигов, В. В. Осмоловский, А. И. Касацкий // Зерновые культуры. – 1995. – № 2. – С. 11–12.
56. Цвей Я. П. Урожайність і якість зерна пшениці озимої залежно від попередників у правобережному Лісостепу / Я. П. Цвей, О. Г. Леньшин, М. І. Конопельський // Зб. наук пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН». – К., 2012. – Вип. 1/2. – С. 15–19.
57. Черенков А. В. Урожайність пшениці озимої при різних технологіях

її вирощування в Степу України / А. В. Черенков, В. Г. Нестерець, М. М. Солодушко // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2009. – №36. – С. 3–10.

58. Швидкий старт / В. Кабанець, М. Собко, О. Коваленко [та ін.] // The Ukrainian farmer. – 2013. – №3. – С. 57–58.

59. Ярошенко С. С. Влияние минерального питания на морозостойкость и урожайность пшеницы озимой в условиях степной зоны Украины / С. С. Ярошенко // Materialy IX mezinarodni vedecko – prakticka conference «Moderni vymozenosti vedy - 2013» Praha Publishing House «Education and Science» s.r.o. – 2013. – С. 32–34.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Таблиця 1

Погодні умови 2018 року та їх відхилення від середніх багаторічних значень

Основні показники	Місяці									За вегетаційний період	За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX		
Атмосферні опади 2018 року, мм											
1 - декада	9,0	19,0	15,0	7,0	0,0	0,5	19,0	0,8	18,0		
2 - декада	2,0	6,0	38,0	3,0	11,0	86,0	30,0	20,0	18,0		
3 - декада	4,0	12,0	3,0	5,0	3,0	100,0	38,0	2,0	9,0		
За місяць	15,0	37,0	56,0	15,0	14,0	186,5	87,0	22,8	45,0	370,3	478,3
Середнє багаторічне	28	29	28	45	63	77	76	72	47	380,0	465
Відхилення (+,-)	-13,0	8,0	28,0	-30,0	-49,0	109,5	11,0	-49,2	-2,0	-9,7	13,3
Температурний режим повітря 2018 року, °C											
1 - декада	1,6	-1,3	-5,0	10,3	19,5	19,2	18,5	21,6	17,6		
2 - декада	-4,7	-2,7	-1,1	14,3	14,7	20,8	19,4	22,0	17,6		
3 - декада	-4,3	-10,3	0,2	15,1	18,4	17,9	21,4	19,8	11,4		
За місяць	-2,5	-4,8	-2,0	13,2	17,5	19,3	19,8	21,1	15,5	17,8	10,8
Середнє багаторічне	-6,0	-5,3	-0,5	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	12,9	14,4	8,3
Відхилення (+,-)	3,5	0,5	-1,5	6,3	3,9	2,6	1,1	3,3	2,6	3,3	2,5

Додаток 2

Таблиця 1

Погодні умови 2019 року та їх відхилення від середніх багаторічних значень

Основні показники	Місяці					За вегетаційний період
	IV	V	VI	VII	VIII	
Атмосферні опади 2019 року, мм						
1 - декада	0,8	69,0	27,0	9,0	9,0	-
2 - декада	28,0	58,0	6,0	22,0	0,2	-
3 - декада	9,0	17,0	31,0	7,0	0,0	-
За місяць	37,8	144,0	64,0	38,0	9,2	293
Середнє багаторічне	45	63	77	76	72	333
Відхилення (+,-)	-7,2	81,0	-13,0	-38,0	-62,8	-40
Температурний режим повітря 2019 року, °C						
1 - декада	8,4	10,8	17,0	18,8	18,6	-
2 - декада	6,6	17,1	19,0	16,6	20,6	-
3 - декада	12,8	18,3	21,3	21,6	21,3	-
За місяць	9,3	15,4	19,1	19,0	20,2	16,6
Середнє багаторічне	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	14,7
Відхилення (+,-)	2,4	1,8	2,4	0,3	2,4	1,9
ГТК	1,4	3,0	1,1	0,6	0,1	1,3

Додаток 3

Розрахункова таблиця дисперсійного аналізу вирощування пшениці озимої за роки досліджень

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t
				факт.	теор.	
Загальне	347,35	28	–	–	–	–
Повторень	3,76	2	–	–	–	–
Фактора А	175,20	1	175,212	884,88	4,40	–
Фактора В	162,52	4	40,631	205,21	2,92	–
Фактора С	184,33	3	47,321	345,3,6	3,69	–
Взаємодії АВС	2,27	4	0,569	2,87	2,92	–
Похибка (C_z)	3,54	17	0,196	–	–	2,100

Розрахункова таблиця дисперсійного аналізу вирощування пшениці озимої за роки досліджень

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t
				факт.	теор.	
Загальне	27,63	27	–	–	–	–
Повторень	0,17	2	–	–	–	–
Фактора А	6,40	1	6,411	343,85	4,40	–
Фактора В	20,28	4	5,065	271,75	2,92	–
Фактора С	18,63	3	4,369	294,12	3,65	–
Взаємодії АВС	0,45	4	0,110	5,94	2,92	–
Похибка (C_z)	0,36	17	0,015	–	–	2,108