

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства, к. б. н., професор
_____ Микола МОСТІПАН
«__» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему
**Вплив строків сівби та прикореневого
підживлення на врожайність пшениці озимої
в умовах північного Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,9
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Олександр БУДНІЙ
«__» _____ 2022 р.
Керівник, ст. викладач, к. с.-г. н.
_____ Назар УМРИХІН
«__» _____ 2022 р.
Рецензент
_____ Григорій АРСІРІЙ
«__» _____ 2022 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

Микола МОСТІПАН

“ ” 2022 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Будньому Олександру Олександровичу

1. Тема роботи Вплив строків сівби та прикореневого підживлення на врожайність пшениці озимої в умовах північного Степу України»

2. Керівник роботи Умрихін Н. Л., кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач, затверджений наказом ЦНТУ «24» грудня 2021 р. № 76-13

3. Строк подання студентом проекту (роботи) травня 2022 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити вплив строків сівби та прикореневих підживлень на продуктивність пшениці озимої сорту Антонівка при вирощуванні її після попередника соя в умовах північного Степу України.

Завдання:

- вивчити вплив строків сівби на дати проходження фаз росту та розвитку рослин пшениці озимої за різних систем прикореневого удобрення;
- встановити вплив строків сівби по попереднику соя на біометричні показники рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації;
- встановити вплив строків сівби та прикореневого підживлення на елементи структури врожаю рослин пшениці озимої по попереднику соя;
- визначити продуктивність пшениці озимої залежно від строків сівби та прикореневого підживлення по попереднику соя;
- дати економічну оцінку вирощування пшениці озимої за різних строків сівби та прикореневих підживлень по попереднику соя.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне та біоенергетичне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 5. Охорона праці та довкілля	24.02.2022 р.	
2.	Розділ 2. Умови проведення та методика наукових досліджень	18.03.2022 р.	
3.	Розділ 3. Результати досліджень та їх аналіз	15.04.2022 р.	
4.	Розділ 4. Економічне та енергетичне обґрунтування результатів досліджень	22.04.2022 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	03.05.2022 р.	

Дата видачі завдання

«__»_____ 2022 р.

Підпис керівника

_____ Назар УМРИХІН

Завдання прийнято до виконання

«__»_____ 2022 р.

Підпис здобувача

_____ Олександр БУДНІЙ

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1	ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА ПРИКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури).....	9
	1.1 Історія походження, народногосподарське значення, морфологічні та біологічні особливості пшениці озимої.....	9
	1.2. Вплив строків сівби на ріст, розвиток та формування урожайності пшениці озимої	14
	1.3. Роль прикореневих підживлень при вирощуванні пшениці озимої.....	19
РОЗДІЛ 2	МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
	2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов.....	25
	2.2 Погодні умови 2018-2020 років проведення досліджень та їх вплив на вегетацію пшениці озимої	27
	2.3 Методика проведення досліджень.....	32
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	38
	3.1 Проходження рослинами пшениці озимої фаз росту та розвитку залежно від строків сівби.....	38
	3.2 Вплив строків сівби на ростові процеси протягом осіннього періоду вегетації пшениці озимої.....	41
	3.3 Зимостійкість рослин пшениці озимої залежно від строків сівби по попереднику соя.....	46
	3.4 Вплив строків сівби на ростові процеси протягом весняного періоду вегетації пшениці озимої.....	47
	3.5 Структурний аналіз елементів урожаю пшениці озимої залежно від строків сівби та прикореневого підживлення	49
	3.6 Урожайність та якість зерна пшениці озимої залежно від строків сівби та прикореневого підживлення.....	51
РОЗДІЛ 4	ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	56
	4.1 Економічне обґрунтування вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби та прикореневого підживлення.....	56

	4.2. Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої за різних строків сівби та прикореневого підживлення.....	60
РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	63
	5.1 Організація служби охорони праці на сільськогосподарських підприємствах.....	63
	5.2. Техніка безпеки при роботі з мінеральними добривами.....	65
	5.3 Охорона довкілля при виконанні запропонованих в роботі агрозаходів.....	67
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	70
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72
	ДОДАТКИ.....	79

ВСТУП

Актуальність теми. Серед сільськогосподарської продукції, яка гарантує продовольчу безпеку України, особливе місце займає зерно, тому що з нього виготовляють високопоживні продукти харчування. Нині пшениця забезпечує продуктами харчування дві третини людства. Основним продуктом, що виготовляється із зерна пшениці – є хліб, пів кілограма якого поповнює більше половини потреби добового раціону людини в білках, вуглеводах, вітамінах, мінеральних та інших харчових речовинах.

На жаль, середня врожайність пшениці озимої в Україні в 2–3 рази нижча, ніж в країнах Західної Європи. Потенційні можливості сучасних сортів даної культури реалізуються лише на 30-40 %.

Для підвищення урожайності пшениці озимої і, відповідно, ефективності всього зернового виробництва необхідно досягти повної реалізації адаптивних технологій її вирощування, направлених на підвищення ролі природно-біологічних факторів: кращого використання сонячної енергії, ґрунту та фізіологічного потенціалу рослин.

Серед агрозаходів, що входять до складу сучасних технологій вирощування пшениці озимої, строки сівби мають важливе значення. Їх зміна не вимагає додаткових витрат, але відхилення від оптимального періоду сівби призводить до зниження урожайності та рентабельності вирощування даної культури. На даний час не існує чітких рекомендацій щодо строків сівби того чи іншого сорту в тих чи інших умовах. Висновки можна робити лише після збирання врожаю.

Одним з найголовніших елементів агротехнологічного комплексу для отримання високих і якісних урожаїв відіграють добрива, причому їх значення у зв'язку зі зниженням природного рівня родючості ґрунтів постійно зростає.

Тому тема дипломної роботи є актуальною, оскільки такі агротехнічні прийоми, як строки сівби та прикореневе підживлення рослин азотними

добривами суттєво впливають на їхній ріст та розвиток, підвищуючи урожайність та якість отриманої продукції.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконані згідно з тематичним планом Інституту сільського господарства Степу Національної академії аграрних наук України, за ПНД НААН 14 “Розробити агроекологічний комплекс підвищення продуктивності зернових культур на основі новітніх досягнень у селекції та ресурсо-адаптивних моделей технологій для різних сільськогосподарських зон” (“Технології вирощування зернових культур. Селекція кукурудзи и сорго”), підпрограма 03 “Розробити теоретичні основи та енергозберігаючі технології вирощування зернових і зернобобових культур шляхом оптимізації механізмів адаптації сортів і технологічних факторів в зоні Степу” (“Технології вирощування зернових культур в зоні Степу”), за завданням 14.03.00.22.П “Удосконалити агротехнологічні підходи формування продуктивності сортів озимих зернових культур в умовах недостатнього зволоження північного Степу України”.

Мета досліджень. З'ясувати вплив строків сівби та прикореневого підживлення азотними добривами на продуктивність пшениці озимої сорту Антонівка при вирощуванні її після сої в умовах північного Степу України.

Відповідно до поставленої мети програмою досліджень визначені наступні завдання:

- вивчити вплив строків сівби на проходження фаз росту та розвитку рослин пшениці озимої по попереднику соя;
- встановити вплив строків сівби по попередниках соя на біометричні показники рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації;
- визначити зимостійкість пшениці озимої залежно від строків сівби по попереднику соя;
- визначити елементи структури врожаю пшениці озимої залежно від строків сівби та прикореневого підживлення по попереднику соя;
- визначити продуктивність пшениці озимої залежно від строків сівби та прикореневого підживлення по попереднику соя;

- дати економічну оцінку вирощування пшениці озимої за різних строків сівби та прикореневого підживлення по попереднику соя.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в ґрунтово-кліматичних умовах Кіровоградської області було проведено дослідження по впливу строків сівби та прикореневого підживлення на продуктивність пшениці озимої сорту Антонівка по попереднику соя.

Практичне значення отриманих результатів. Для збільшення рівня урожайності зерна пшениці озимої сорту Антонівка після попередника соя сівбу проводити в період з 15 вересня по 5 жовтня з застосуванням прикореневого підживлення рано на весні дозою N_{35} , урожайність при цьому становить 5,11-5,22 т/га, умовно-чистий дохід – 18188-18855 грн./га, а рентабельність – 117,1-120,9%.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто опрацьовано й узагальнено літературні дані, результати досліджень, виконано математичну обробку одержаних даних, розрахунок економічної та біоенергетичної ефективності окремих технологічних прийомів.

Апробація результатів дослідження основні результати досліджень були оприлюднені на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції» яка проходила в Центральноукраїнському національному технічному університеті 13-15 квітня 2022 року.

Публікації. За результатами досліджень подана до публікації в електронний збірник стаття на тему «Вплив строків сівби та прикореневого підживлення на врожайність пшениці озимої в умовах північного Степу України».

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА ПРИКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

1.1. Історія походження, народногосподарське значення, морфологічні та біологічні особливості пшениці озимої

Пшениця одна з найдавніших культурних рослин у світі. Її історія сягає в далекі часи.

Походить озима пшениця із Західної Азії. Центром зосередження різноманітних форм м'якої пшениці був Іран, Ірак, північна Індія. Центром походження твердих пшениць є Північна Африка [1].

З Азії пшениця приблизно 5-4 тис. років тому потрапила в Європу, Угорщину, Чехію, Словаччину, Румунію, Болгарію. У південній Африці, Америці, Австралії вона з'явилася лише у XVI-XVIII ст.

Найдавніші сліди пшениці на території України відносяться до 3-4 тисячоліття до нашої ери, тобто до часів трипільських племен [2]. Древні слов'яни, що жили на території сучасної України, ще за кілька століть до нашої ери, вирощували пшеницю. Не тільки для власного споживання, а й для продажу іншим народам [3].

Найбільш поширеною продовольчою зерновою культурою на Україні є пшениця озима. Зерно останньої переробляють на борошно, крупи, крохмаль тощо. Пшеничний хліб і булочні вироби досить калорійні та мають високі смакові якості.

Серед найважливіших зернових культур пшениця озима за посівним площею займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою. Це свідчення великого народногосподарського значення даної культури, її необхідність у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування [4].

Пшениця – одна з найважливіших продовольчих культур. Загальна

світова площа озимої і ярої пшениці в середньому в межах 220-230 млн. га, або 32 % від усіх зернових культур.

Найбільше її вирощують в Китаї - 30 млн. га, Індії - 26 млн. га, США - 24 млн. га, Канаді, Австралії - 11 млн. га. Основними виробниками у світі є країни ЄС, які збирають 95-105 млн. т щорічно, а також Китай - 90-110, Індія – 65-75, США – 60-70 млн. т. В Україні вирощують, в основному, пшеницю озиму, посівна площа якої досягає 6-7 млн. га. при цьому середня урожайність коливається в межах від 2,5 до 4,0 т/га. На зону Степу припадає більше половини валового виробництва зерна [5].

Пшениця, рід *Triticum* L. включає 22 види, з них найпоширенішими є м'яка і тверда пшениця. Трапляються також гілляста, погба (двозернянка), дика, спельта, круглозерна, ванська та ін.

М'яка або звичайна пшениця (*Triticum aestivum* L.) має довгий нещільний колос, лицьова сторона якого ширша за бічну. Колос може бути безостим і остистим, остюки коротші за колос і розходяться в боки. Зародок виділяється чітко. Зерно залежно від умов вирощування може бути півскловидним, скловидним або борошністим. Має ярі, напівозимі та озимі форми. Маса 1000 зерен коливається від 30 до 55 г. Найбільш цінні для випікання хліба сорти сильної м'якої пшениці.

Коренева система мичкувата, не має головного кореня. При проростанні насінин, із зародка формуються первинні або зародкові корінці. Пізніше з вузла кущіння виростає основна маса кореневої системи. Ці корінці називаються вторинними або вузловими [6, 7, 8].

Основна частина кореневої системи розміщується в орному шарі ґрунту на глибині до 30 см. Окремі корені можуть проникати у ґрунт на глибину 1 м, інколи – до 1,5 – 2,0 м.

Стебло – соломину, що складається з 5–7 міжвузлів. З кожного вузла починає свій ріст листок. Стебло порожнисте висотою 70–150 см. Стебло росте за рахунок верхівкового росту. За рахунок останнього вузли

віддаляються один від одного, міжвузля довшають. Найкоротше нижнє міжвузля, кожне наступне довше за попереднє.

Листок лінійної форми. Складається з листкової піхви, яка у вигляді трубки охоплює стебло і листкової пластинки, що відходить під кутом до стебла. На місці переходу піхви у пластинку розрізняють язичок і вушка. За будовою язичка і вушок можна відрізнити культури між собою на ранніх фазах розвитку.

Суцвіття – колос складається з колосового стрижня, на виступах якого розміщуються колоски.

Колосок складається з однієї чи декількох квіток і двох колоскових лусок. Кожна квітка має дві квіткові луски – нижню і верхню. Колосок у пшениці – багатоквітковий.

Плід – суха однонасінна зернівка, голозерна або плівчаста.

Зернівка складається з оболонки (плодової і насінної), які щільно зростаються між собою. Маса оболонки становить 4 – 7% (у плівчастих до 15 %) від маси зернівки [9, 10].

Основну частину зернівки займає ендосперм, що складається з клітин, які наповнені крохмальними зернами, між ними розміщені білкові речовини.

Периферійний шар клітин ендосперму називається алеїроновим. Його клітини містять багато білка і не містять крохмалю.

У нижній частині зернівки знаходиться зародок. Він складається з щитка, який є сім'ядолею зернівки. Його функція – регулювання надходжень поживних речовин до зародка з ендосперму. Крім щитка, до складу зародка входять зародкові корінці і стебельце, яке закінчується брунечкою.

Зерно складається з води, органічних і мінеральних речовин. Хімічний склад зернівок змінюється під впливом виду і сорту, родючості ґрунту, метеорологічних умов, застосовуваної технології тощо [11].

З групи зернових культур пшениця озима є досить холодостійка культура. У посівному шарі ґрунту насіння починає проростати при температурі 1-2°C. Сходи при цьому з'являються пізно і недружно.

Оптимальна температура проростання пшениці перебуває в межах 12-20°C. За умови достатнього зволоження ґрунту сходи при такій температурі з'являються на 5-6-й день. Якщо температура вища 25°C, висіяне насіння і проростки масово уражуються хворобами, особливо іржею. При 40°C насіння, яке проросло, гине через інтенсивне випаровування вологи, а набрякле втрачає схожість внаслідок інтенсивного дихання, витрат поживних речовин і ураження пліснявою [12].

Більшість сортів пшениці озимої, районованих на Україні, відносно стійкі проти понижених температур в осінній, зимовий та ранньовесняний періоди. Взимку, добре загартовані восени рослини зимостійких сортів, витримують зниження температури до мінус 19-20 °C на глибині вузла кушіння. Достатній сніговий покрив захищає рослини навіть при зниженні температури до мінус 35-40°C. Шар снігу 10 см і більше повністю захищає рослини від вимерзання навіть при 30°C морозу [13].

При наявності рівномірного шару снігу висотою лише 2 см пшениця озима здатна витримувати короткострокове зниження температури повітря до мінус 20-26°C. Температура в зоні вузла кушіння при цьому буде становити мінус 15-20°C. У такому випадку потрібно негайно відібрати моноліти для остаточного визначення стану рослин.

Сильні морози (25-30°C) при відсутності снігового покриву чи мінімальній його товщині (1–4 см) спричиняють загибель рослин пшениці озимої навіть морозостійких сортів. Це так звана температурна зона вимерзання.

Високою морозо- і зимостійкістю відзначається пшениця, яка утворює восени 2-4 погони і нагромаджує у вузлах кушіння до 30-35 % цукрів на суху речовину, що досягає при сумі температур близько 520-670°C. Рослини, що утворили восени 5-6 погонів, втрачають стійкість проти низьких температур, часто гинуть або сильно зріджуються [14].

Найвищою холодостійкістю пшениця озима характеризується на початку зими. Навесні, внаслідок зимового виснаження, вона часто гине при

зниженні температури до мінус 10°C. Холодостійкість пшениці найбільше знижується при різких коливаннях температури навесні, коли вдень повітря прогрівається до 8 – 10°C, а вночі охолоджується до мінус 8 – 10°C [15].

Пшениця найбільш інтенсивно росте впродовж усіх фаз вегетації при температурі повітря 20-25°C. За достатніх запасів вологи, короткочасна спека з підвищенням температури до 35-40°C, не завдає їй великої шкоди. Проте у разі збільшення температури понад 40°C припиняється приріст сухих речовин [16].

Пшениця озима потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації. Насіння пшениці озимої для набухання потребує 55-60% води від його маси. Як правило високий урожай її спостерігається при весняних запасах вологи у метровому шарі ґрунту до 200 мм, а на період колосіння – не менше 80-100 мм при постійній вологості ґрунту 70-80 % НВ. Вологість, більша за 80 % НВ, несприятлива для пшениці, бо погіршується газообмін кореневої системи через насичення повітря в ґрунті [17].

Протягом вегетації пшениця поглинає вологу нерівномірно. Найбільше вона потрібна рослинам у період трубкування, особливо за 15 днів до виколошування з тривалістю близько 20 днів, коли рослина інтенсивно росте і в неї формуються колоски, квітки. Нестача вологи в цей час зумовлює значне зниження врожаю внаслідок меншої кількості зерен у колосі та меншої маси 1000 зерен [18, 19].

Транспіраційний коефіцієнт у пшениці становить 400-500, у сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у посушливі – підвищується до 600-700. особливо високий він буває у період сходи - початок кущення (800-1000), найменший наприкінці вегетації (150-200). Більш економно витрачають рослини вологу достатньо забезпечені поживними речовинами.

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. Для пшениці має значення також інтенсивність освітлення. При затіненні рослин у загущених посівах нижні

стеблові міжвузля надміру витягуються і пшениця вилягає.

Оптимальна інтенсивність освітлення є необхідною умовою, яка забезпечує високу фотосинтезуючу активність рослин, продуктивне кушіння і формування багатоколоскового колосу, успішне наливання зерна та добре реагування на багатий агрофон.

Добре освітлення пшениці озимої на початку виходу рослин у трубку сприяє формуванню коротких міцних міжвузлів і запобігає вилягання посівів. Тривала сонячна погода під час формування, особливо, наливу зерна є основою високої продуктивності. Суха сонячна погода сприяє формуванню зерна високої якості.

Пшениця серед озимих культур є найвимогливішою до ґрунтових умов вирощування. Її коренева система найкраще розвивається на пухких ґрунтах, об'ємна маса яких становить 1,1-1,25 г/см³. При об'ємній масі 1,35-1,4 г/см³ ріст кореня пригнічується, а якщо вона перевищує 1,6 г/см³, корені майже не проникають у ґрунт.

Пухкість ґрунту з об'ємною масою менше 1,1 г/см³ також не сприятлива для формування коріння, бо при наступному осіданні ґрунту можливе обривання коренів. Найвища урожайність пшениці озимої спостерігається на чорноземних ґрунтах, а на півдні – також на каштанових і темно каштанових. Малопридатними є кислі, підзолисті та солонцюваті ґрунти, а також ґрунти сильні до заболочування. Реакція ґрунту повинна бути близька до нейтральної (рН 6,0-7,5) [20].

На високородючих ґрунтах і при забезпеченні елементами живлення пшениця озима переважає за врожайністю всі інші зернові культури I групи. Тому бонітетна оцінка землі має бути не менше 50 балів.

1.2. Вплив строків сівби на ріст, розвиток та формування урожайності пшениці озимої

Урожайність зернових культур залежить від генетичного потенціалу сортів (гібридів) та рівня технології їх вирощування на фоні загальної

високої культури землеробства. Для повнішої реалізації їх потенціальну продуктивності, технології вирощування повинні максимально задовольняти вимоги рослин до ґрунтового і повітряного живлення, вологозабезпечення, температурного режиму протягом вегетації. Тому для розроблення оптимальної технології, потрібно знати і враховувати закономірності зміни факторів зовнішнього середовища під впливом технологічних прийомів під час росту та розвитку рослин, а також вимоги їх на кожному періоді життя до необхідних факторів.

Максимальна реалізація потенційної продуктивності сортів можлива тільки при такій технології вирощування, яка найбільше відповідає біологічним властивостям цих сортів. Одним з найбільш простих і доступних прийомів в практиці сільськогосподарського виробництва, який дозволяє враховувати біологію сорту, є сівба в оптимальні строки [21].

В технології вирощування пшениці озимої строки сівби відносяться до найбільш важливих факторів. Їх зміна не вимагає додаткових витрат, але має значний економічний ефект. Строки сівби, поряд із добривами, мають одне з вирішальних значень для росту і розвитку рослин. Перенесення строків сівби веде до зміни умов зовнішнього середовища, в яких відбувається розвиток рослин, що звичайно є головним у формуванні врожаю пшениці озимої [22].

Зміна строків сівби є одним із найдоступніших шляхів поліпшення умов росту та розвитку рослин озимої пшениці. Дослідженнями багатьох авторів в зоні Степу, присвячувалися виявленню оптимальних строків сівби [23, 24].

Проте в даний час реакція сучасних сортів пшениці озимої на традиційні строки сівби може бути непередбачуваною. Перш за все це стосується специфічної взаємодії генотипів сучасних сортів з погодними умовами, а також комплексної взаємодії : сорт $\times$ технологія вирощування $\times$ погодні умови [25].

За результатами досліджень науковців Миронівського науково-дослідного інституту встановлено, що реакція сортів на строки сівби залежить не тільки від вологості ґрунтів. Наприклад, у 2002 р. сорт

Херсонська безоста сформував урожайність лише 38,4 ц/га за сівби 5 вересня, попри добру забезпеченість вологою, а за сівби 5 жовтня, коли опадів не було 25 діб до і 15 – після сівби, зібрано 78,2 ц/га [26].

Як показують результати досліджень проведених багатьма науково-дослідними установами, в залежності від багатьох факторів, які впливають на ріст та розвиток пшениці озимої, щодо оптимальних строків сівби не має єдиної думки.

Дослідженнями наукових установ Степової зони встановлено, що за наявності вологи в ґрунті, найкращі умови для формування максимального врожаю пшениці озимої в Кіровоградській і Дніпропетровській областях складаються при сівбі 15-25 вересня [27], в Запорізькій – 25 вересня [28] , в Одеській області – 25 вересня-5 жовтня [29].

Науковці Миронівського науково-дослідного інституту вважали, що, найвищий урожай пшениці озимої сорту Миронівська 808 зафіксований при сівбі в період з 10 до 15 вересня. Проте в окремі роки, найвищі врожаї були забезпечені при сівбі з 5 до 25 вересня [30].

В період 1997/2000 року у сорту озимої пшениці Українка одеська, за даними Кавунця В. [31], оптимальний строк сівби припадав на 15-25 вересня. При цих строках сівби продуктивна кущистість відповідно складала 2,0 та 1,1, що позначилось на загальній продуктивності сорту, яка при сівбі 15 вересня становила 42,0 ц/га, а 15 жовтня – 25,9 ц/га.

При проведенні досліджень в Інституті зернового господарства УААН, найвищий урожай пшениці озимої в дослідях по вивченню строків сівби одержано при сівбі 15 вересня. Проте спостерігається значні відхилення по роках. Отже, неможливо стабільно одержувати високий урожай зерна при використанні постійної дати сівби [32].

Дослідження показують, що відхилення від середньої дати в той чи інший бік без зниження врожаю, в кожній зоні різна. Якщо в зоні північного Степу України цей період триває приблизно 10 діб, то в південному Степу – 15-20.

На думку Аріфона М.Б. та Коваля Т.М. оптимальними строками сівби для лісостепової зони є період з 1 по 13 вересня [33].

За висновками інших дослідників пшениця озима здатна формувати добру продуктивність при сівбі: у лісостеповій зоні до 1-5 жовтня; у північно-степовій до 5-15 жовтня і на півдні до 5-15 листопада [34].

В Лісостеповій зоні інститут фізіології рослин і генетики рекомендує сівбу пшениці озимої проводити з 20 вересня по 5 жовтня [35].

Аналіз багаторічних досліджень Кіровоградської ДСГДС НААН і узагальнення виробничого досвіду засвідчують, що в південних районах Кіровоградщини найбільш доцільно висівати озиму пшеницю з 15 по 25 вересня; у перехідних районах – з 10 по 20 вересня; в лісостепових – з 5 по 15 вересня [36].

Строки сівби озимої пшениці коректуються щорічно. Сприятливі умови для проведення сівби настають, коли встановлюється середньодобова температура в північному Степу 16°C , у центральному Степу – 17°C , а на півдні – 18°C , а осіння вегетація триває 50-60 днів [37].

В пшениці озимої при визначені строків сівби суму осінніх температур ($530\text{--}580^{\circ}\text{C}$) доцільно розподілити наступним чином: від сівби до появи сходів – $120\text{--}130^{\circ}\text{C}$, від сходів до початку кущіння – $220\text{--}230^{\circ}\text{C}$, від початку кущіння до утворення 2–3 пагонів – $210\text{--}230^{\circ}\text{C}$ [38, 39].

Раніше вважалось, що в осінній період вегетації повинно розвинутих не менше 4 погонів, то з впровадженням інтенсивних технологій ця цифра зменшилась до двох-трьох [40].

Оптимальний вибір строків сівби – один із важливих факторів, що забезпечує стійкість рослин до ураження хворобами і пошкодження шкідниками, та запобігає істотному зниженню врожайності [41]. Строки сівби обумовлюють формування і неоднаковий розвиток кореневої системи пшениці озимої, а з цим тісно пов'язано її зимостійкість [42].

Пшениця ранніх строків сівби менш стійка проти несприятливих умов перезимівлі, витрачає більше вологи, складніше переносять весняну та літню

засухи [43].

Рослини пізніх строків сівби мають слабо розвинену кореневу систему або зовсім не утворюють вторинних вузлових коренів. Вони більш схильні до вимерзання, випирання, за зиму зріджуються і нерідко гинуть. Рослини, що не розкущилися з осені, після зимівлі виходять ослабленими і, як правило, формують колос лише на головному стеблі [44, 45].

Дослідження багатьох авторів показують, що тільки при сівбі в оптимальні строки рослини можуть повністю використовувати всі необхідні чинники для свого росту і розвитку.

За результатами досліджень Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН відхилення від оптимальних строків сівби призводить до зниження урожаю на 6-9 ц/га, а в окремі роки – 15 ц/га і більше[46].

Задонцев А.І. та Бондаренко В.І. вважали, що в умовах Степу України відхилення від оптимальних строків на 10 днів призводить до зниження урожаю озимої пшениці на 3,5–6,0 ц / га і більше [47].

Зимостійкість пшениці озимої залежить не тільки від погодних умов та строків сівби, а й від біологічних особливостей сорту.

Для зимо стійкіших сортів період осінньої вегетації більш довгий ніж у менш зимостійких. Ознакою, що визначає необхідну довготривалість періоду вегетації, може служити число утворених пагінців на рослині. У зимостійких сортів перед входом у зиму в рослин середньої кущистості має бути 3-4 пагінці, а в менш зимостійких – 2-3 [48].

Для пластичних сортів календарними строками сівби є оптимально-ранні терміни, інтервал сівби становить 10-15 днів. Строки сівби сортів інтенсивного типу помітно змістились, порівняно з раніше вирощуваними сортами, на другу половину оптимальних строків. Ці сорти необхідно висівати за 7-10 днів [49].

Строки сівби також залежить від родючості ґрунту. На бідних ґрунтах необхідно сіяти раніше, на родючих – пізніше, щоб до зими рослини не

переросли. Оптимальні строки сівби на удобрених полях зміщуються на 10-15 днів пізніше, порівняно з сівбою на менш удобреному фоні.

Також строки сівби залежать від інтенсивності технології вирощування. При інтенсивних технологіях створюються кращі умови для проростання насіння, одержання сходів і осінньої вегетації. Маючи достатнє живлення, посіяні на малу глибину рослини сходять значно швидше. Восени вони встигають добре розвинутих навіть за пізніших строків сівби.

Отже, за багаторічними дослідженнями встановлено, що в умовах зміни клімату, екстремальних явищ та несприятливих факторів при появі нових сортів із специфічними біологічними властивостями, строки сівби пшениці озимої змістилися на 10–15 діб у бік пізніших, проти тих, які були визначені у другій половині минулого століття.

1.3. Роль прикореневих підживлень при вирощуванні пшениці озимої

Наукові дослідження та практика сільськогосподарського виробництва свідчать, що досягти максимальної продуктивності сучасних сортів пшениці озимої можливо за умови правильного використання агротехнічних прийомів, які б найбільш повною мірою відповідали біологічним вимогам даних сортів.

Аграрна наука тривалий час веде наукові дослідження з метою розробки технологій вирощування пшениці озимої для зменшення впливу негативної дії абіотичних та біотичних факторів, оскільки вони можуть значно знижувати урожайність та погіршувати показники якості зерна [50]. Елементом такої технології є оптимізація систем удобрення, що передбачає підвищення врожайності та якості зерна. Саме добрива є одним із найбільш впливових засобів на ці показники. Тому для реалізації максимального потенціалу продуктивності пшениці озимої необхідною умовою є розроблення раціональної системи живлення рослин, яка б найповніше задовольняла їх вимоги до умов вирощування [51].

Виявлено, що упродовж весняно-літньої вегетації, рослини засвоюють основну кількість поживних речовин, але головну роль у цей період відіграє азот, який витрачається на утворення вегетативних і генеративних органів, на формування врожаю зерна [52].

Від внесення добрив у озимих зернових культур швидко наростає біомаса та збільшується кущистість, що позитивно впливає на продуктивність і приріст врожаю, який може досягати 1,5-2,0 т/га. При недостатньому азотному живленні, навпаки, зменшується інтенсивність кушіння, посилюється редукція потенційно продуктивних пагонів, колосків, знижується фертильність квіток, формується щупле зерно. Все це призводить до зменшення врожайності [53].

Застосування прикореневих підживлень пшениці озимої мінеральними добривами сприяє поліпшенню роботи фотосинтетичної поверхні рослин та призводить до збільшення кількості продуктивних стебел, кількості зерен у колосі, маси 1000 насінин та врожайності [54].

Важливе значення для застосування мінеральних добрив також мають біологічні особливості пшениці озимої, зокрема її підвищена чутливість до покращення поживного режиму, оскільки з урожаєм пшениця виносить велику кількість поживних речовин з ґрунту [55].

За виносом поживних речовин з ґрунту пшениця озима є азотофільною рослиною: 1 ц зерна виносить у середньому з ґрунту азоту 3,75, фосфору – 1,3, калію – 2,3 кг [56].

Повне задоволення потреби у мінеральному живленні протягом усього вегетаційного періоду – найважливіша умова інтенсивної технології вирощування [57].

Живлення рослин є одним із діючих факторів, який впливає на фізіологічні процеси та сприяє розкриттю біологічного потенціалу культури. Урожайність визначається рівнем вмісту, особливо елемента, що знаходиться в мінімумі [58].

Як вважають Козлов М.В., Плішко А.А., Басманов А.Є. [59] система застосування добрив зумовлена ідеєю розподілу всього життєвого циклу пшениці озимої на дванадцять етапів органогенезу і виділенням з них головних при проходженні яких закладаються й формуються основні елементи продуктивності, що визначають величину майбутнього врожаю.

Характеризуючи їх в найбільш загальних рисах, слід зазначити що перші два етапи належать до періоду формування стебла, листків і коренів, наступні шість – до формування генеративних органів, а останні – до органогенезу зернівки пшениці.

З практичної точки зору найбільш значними є II, IV, VII і X етапи органогенезу кожному з яких відповідають вимоги до мінерального живлення.

На ранніх етапах розвитку рослин (I, II), які визначають їх густоту і габітус, а також зимостійкість, першорядне значення належить фосфору, кальцію і калію, що стимулюють розвиток кореневої системи.

Відновлення вегетації навесні супроводжується інтенсивними ростовими процесами у зв'язку з чим у озимої пшениці виникає гостра потреба в азоті. Інтенсивний ріст вегетативних органів і нестача азоту в цей час зумовлюють настання в пшениці озимої першого критичного періоду в азотному живленні.

Другий відповідальний момент в азотному живленні пшениці припадає на V-VI етапи органогенезу.

Третє азотне підживлення проводять у фазі колосіння (VIII етап органогенезу). Його значення полягає у підвищенні вмісту білка в зерні [60].

На основі досліджень проведених на протязі 1986-2002 років Б. А. Черемха [61] вказує, що критичним періодом у розвитку озимої пшениці, щодо вологи та елементів живлення, особливо азотного, є четвертий етап органогенезу. Саме на цьому етапі відбувається максимальна віддача від азотного живлення, що й реалізується у фактичній продуктивності.

Як вважає В. Г. Мінєєв [62] підживлення дає можливість задовольнити потреби рослин в поживних речовинах в окремі критичні періоди їх росту. Його слід розглядати як додатковий прийом живлення рослин, який не включає основного і рядкового внесення добрив.

М. Я. Березанський [63] також відмічав, про необхідність проведення підживлення пшениці азотом до розмерзання ґрунту. Аналогічні дані отримані і Є. О. Заславським [64].

А. С. Алов [65] також вказує, що на ґрунтах, які недостатньо забезпечені азотом весняне підживлення озимої пшениці азотними добривами – ефективний спосіб підвищення її урожайності, особливо при посіві по зайнятим парам.

На основі багаторічних досліджень М. С. Авдонін [66] прийшов до висновку, що внесення на один гектар 20 кг азоту при весняному підживленні пшениці озимої підвищує урожай зерна в середньому на 3 ц/га.

Результати дослідів, які були проведені в Лісостепу України свідчать про рівноцінність осіннього і весняного підживлення, як повним, так і азотними добривами [67].

Дослідженнями, проведеними у дослідному господарстві “Дніпро” Державної установи Інститут зернових культур НААН у 2016-2018 рр. встановлено, що при вирощуванні різних сортів пшениці м'якої озимої в умовах північного Степу по чорному пару локальні підживлення рослин азотними добривами наприкінці фази кушіння призводили до збільшення врожайності на 0,34-0,64 т/га, максимальні прирости врожаю зерна були за внесення 60 кг/га азоту [68].

О. М. Безручко [69] відмічає, що важлива роль в удобренні посівів пшениці озимої належить весняному підживленню рослин, яке набуває особливого значення на тих полях, де добрива перед сівбою не вносили взагалі або вносили в незначній кількості. Весняне підживлення слід проводити по мерзло – талому ґрунту повним добривом у розрахунку

$N_{30}P_{30}K_{30}$. Своєчасно проведене весняне підживлення озимої пшениці гарантує приріст урожаю в межах 5-7 ц/га.

На думку Б. Овчеренко [70] важливим резервом підвищення врожайності та якості зерна озимої пшениці є весняно – літнє підживлення рослин азотними добривами. Підживлення азотом в дозі 30 кг/га діючої речовини за багаторічними даними науково-дослідних установ підвищує врожай в Степу на 2-3 ц/га, в Лісостепу та на Поліссі – на 2-5 ц/га.

При підживленні N_{30} навесні з додаванням N_{30} під час цвітіння на фоні $P_{60}K_{60}$ вміст білку в зерні озимої пшениці Миронівська 808 збільшувався з 7,1 (фон РК) до 12,3%, клейковини – з 19,5 до 26,5%. При внесенні азоту тільки восени (N_{60}) або рівними частинами восени і навесні кількість білку зростало лише на 2-3%, клейковини – на 4-5% [71].

Про високу ефективність азотного підживлення ранньою весною свідчить і зарубіжний досвід. Як вказує В. Зельке [72] майже всі ґрунти Німеччини відчувають потребу в азоті, який називають “мотором життя” рослин. В середньому із 1774 дослідів при підживленні зернових азотом в дозі 20-30 кг на кожний його кілограм окуповується 12,4 кг зерна. Д. Ілков [73] вважає, що в умовах Болгарії 2/3 азотних добрив під пшеницю повинно бути внесено навесні в підживлення. В дослідженнях болгарського вченого А. Іванова [74] в середньому за три роки найбільш висока прибавка зерна пшениці (13,13 ц/га) по відношенню до контролю отримана по фоні P_{100} і в підживлення $N_{60}K_{40}$. Про необхідність внесення азоту навесні в підживлення пшениці свідчить і досвід США [75].

В результаті проведеного огляду літератури по даному підрозділу можна зробити такі висновки:

- ефективність способів та строків підживлення мінеральними добривами великою мірою залежить від стану посівів, попередників, основного внесення добрив, типу ґрунту та інше;

- строки підживлень азотними добривами пшениці озимої повинні приурочуватися до критичних моментів росту і розвитку рослин;

- одержання високих врожаїв та продукції високої якості у систему вирощування повинен покладатися принцип “комфортності живлення”, тобто забезпечення уникнення стресів у рослин від нестачі або надлишку поживних речовин.

Отже, враховуючи мінливість ґрунтово-кліматичних умов в зоні Степу, та з'явлення нових сортів, які за своїми біологічними особливостями відрізняються від старих сортів, а строки сівби та прикореневі підживлення азотними добривами тісно зв'язані з агротехнічними і погодними умовами, їх необхідно чітко встановлювати в кожній кліматичній зоні, залежно від біологічних особливостей сорту, попередника, родючості ґрунту та запасів вологи.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні ресурси умов проведення досліджень

Наукова установа Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН заснована 1912 року. 3 жовтня 2018 р. перейменована в Інститут сільського господарства Степу.

Інститут сільського господарства Степу НААН знаходиться на віддалі 12 км від залізничної станції Кропивницький Одеської залізниці та в 6 км від межі міста Кропивницький (по Знам'янській дорозі). Географічне положення станції виражається $48^{\circ}34'$ північної широти та $32^{\circ}19'$ східної довготи.

В зоні діяльності інституту рельєф місцевості – середньохвилястий з широким плато і досить глибокими балками. Схили ярів і долин балок невеликі, в більшості випадків вони спадасті, та пологі у верхній частині.

Територія інституту знаходиться у чорноземній зоні північного Степу Правобережжя України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких. Ці ґрунти утворилися на карбонатній породі внаслідок поселення лучно-степової рослинності.

Інститут розміщений на віддалі 8 км від русла річки Інгул, на вододілі між двома балками.

Основною відміною ґрунтового покриву чорнозему є важкосуглинковий механічний склад.

Дослідження проводилися в першій науково-технологічній сівозміні. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,64 %, азоту, що гідролізується – 11,6 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору та калію – 12,7 та 12,8 мг на 100 г ґрунту відповідно, рН – 5,7. Сума ввібраних основ в цих ґрунтах становить від 33,0 до 36,6 мг на 100 г ґрунту. Вміст мікроелементу бор в середньому становить 1,94 мг; марганцю – 2,1 та цинку – 0,25 мг на 100 г ґрунту. Щільність ґрунту – 1,19 г/см³. Еколого-агрохімічна оцінка за

даними досліджень Кіровоградської філії ДУ “Держгрунтоохорона” – 96 балів [76].

Показники щільності для кожного 10 сантиметрового шару чорнозему звичайного важкосуглинкового коливаються в межах 1,13-1,26 г/см³.

Кліматичні умови Інститут сільського господарства Степу з помірним континентальним кліматом є характерними для північного Степу України. Це підтверджується значними коливаннями річних погодних умов та добовою і річною амплітудою температури повітря. Не рідко у літній період спостерігаються суховії, а в зимовий – відлиги з підвищенням температури до +10-13°C. У квітні і травні часто відмічаються заморозки. Весною переважають вітри східних напрямків.

За даними Кіровоградської метеостанції середня річна температура повітря, дорівнює +7,9°, а річна сума атмосферних опадів становить 499 мм основна кількість з яких випадає з травня по вересень.

В червні – липні середньомісячна температура повітря складає 18,6-20,0°C. Максимальна температура сягає 37-39°C. Найбільш низька середньодобова відносна вологість повітря спостерігається в липні – серпні. Безморозний період стриває 184 діб.

Зима на території розташування установи, з частими відлигами, середня температура січня мінус 5,4°, сніговий покрив невеликий, встановлюється в середньому з 18 грудня, а зникає повністю до 18 березня. Тривалість снігового покриву складає в середньому 75 діб. В суворі зими ґрунт промерзає до 125 см.

Характерними для Кіровоградської області є бездощові періоди тривалістю 10-20 діб у квітні-червні та липні-серпні з ймовірністю 30-70 %. Гідротермічний коефіцієнт Селянінова за останні десятиріччя змінювався в межах 0,3-1,3. Це характеризує то посуху, то надмірне зволоження. Сильна посуха буває один раз в п’ять років.

В районі розташування інституту переважають північні, північно-західні і східні вітри, які видувають поверхневий шар ґрунту непокритого або

слабо вкритого рослинністю, призводять до полягання хлібів, а взимку – знесенню снігу з полів.

Але в цілому погодні умови території розташування Інституту сільського господарства Степу НААН сприятливі для розвитку землеробства і вирощування основних сільськогосподарських культур в тому числі й пшениці озимої.

2.2. Погодні умови 2018-2020 років проведення досліджень та їх вплив на ріст та розвиток пшениці озимої

Пшениця озима відрізняється високою пристосовуваністю до різних природних чинників. За рахунок короткого періоду росту та розвитку рослин в осінній період продуктивніше використовує і економно витрачає зимово–весняні запаси вологи, а також встигає налити зерно в першій половині літа до настання сухої та спекотної погоди

Агromетeоролoгiчна характеристика умов вегетації пшениці озимої (2018/2019 року вегетації)

Провідна роль при формуванні урожайності сільськогосподарських культур належить ґрунтовим та метеорологічним умовам зони вирощування.

У вересні 2018 р. була переважно тепла з надлишком опадів погода. Середньомісячна температура повітря становила 18,9 °С, або на 4,2 °С вище за норму. Місячна сума опадів становила 73,0 мм, що на 92,0 % більше від норми (табл. 2.1).

В жовтні переважала суха та тепла погода, опади у невеликій кількості відмічалися лише наприкінці місяця. Температура повітря в середньому за місяць становила 12,3 °С, що на 4,2 °С більше за норму. Опадів за місяць випало лише 12,5 мм, або 46 % від місячної норми.

У вересні 2018 р. була переважно тепла з надлишком опадів погода. Середньомісячна температура повітря становила 18,9 °С, або на 4,2 °С вище

за норму. Місячна сума опадів становила 73,0 мм, що на 92,0 % більше від норми (табл. 2.1).

В жовтні переважала суха та тепла погода, опади у невеликій кількості відмічалися лише наприкінці місяця. Температура повітря в середньому за місяць становила 12,3 °С, що на 4,2 °С більше за норму. Опадів за місяць випало лише 12,5 мм, або 46 % від місячної норми.

Режим погоди у листопаді характеризувався різким коливанням температури та великою кількістю опадів. Температура повітря в середньому за місяць становила 1,0 °С тепла, що нижче від норми на 1,3 °С. Місячна сума опадів становила 77,0 мм, або 220 % від норми.

Активну вегетацію у осінній період пшениця озима припинила 11 листопада, що на 9 діб пізніше від середніх багаторічних строків.

У грудні відмічалася нестійка за температурним режимом та з надмірною кількістю опадів погода. Середньомісячна температура повітря становила 2,1° морозу, що в межах норми. Опадів за місяць випало 70,0 мм або 166 % від норми. Висота снігового покриву станом на кінець місяця становила 22–26 см.

В січні відмічалася нестійка за температурним режимом та з надмірними опадами погода. Середньомісячна температура повітря становила 4,7° морозу, на 1,0°С вище норми. За січень випало 57,0 мм опадів, що на 78 % більше місячної норми. На кінець місяця висота залягання снігу коливалася від 32 до 38 см.

В лютого переважала тепла та малосніжна погода. Середня за місяць температура повітря становила 0,4° тепла і була на 4,7° вищою за норму. Місячна сума опадів становила 16,5 мм, (53 % норми). Сніговий покрив внаслідок теплої погоди зійшов з полів 18 лютого.

Перезимівля пшениці озимої відбувалася за задовільних погодних умов. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння пшениці озимої у період найбільших похолодань, знижувалась до 2,0 °С морозу, що

вище від критичної температури вимерзання, яка для даної культури становить 12–14 °С морозу.

Таблиця 2.1

Агрометеорологічна характеристика умов проведення досліджень, 2018/2019 р. та 2019/2020 р. (за даними метеопосту ІСГС НААН)

Показники	Декада	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
Температура повітря, t° С	2018/2019 р.	18,9	12,3	1,0	-2,1	-4,7	+0,4	5,8	11,9	18,9	25,4
	2019/2020 р.	18,2	10,3	5,8	2,8	0,3	2,3	7,9	10,8	14,8	23,7
	Середня багаторічна	14,7	8,1	2,3	-2,3	-5,7	-4,3	0,5	8,9	15,3	18,6
Опади, мм	2018/2019 р.	73,0	12,5	77,0	70,0	57,0	16,5	17,0	35,0	89,0	25,0
	2019/2020 р.	30,0	28,0	25,5	38,5	16,0	56,5	24,0	6,0	91,6	20,0
	середні багаторічні	38,0	27,0	35,0	42,0	32,0	31,0	27,0	36,0	45,0	66,0

В березні спостерігалася тепла з дефіцитом опадів погода. Середня за місяць температура повітря становила 5,8°, що на 5,3° вище норми. Місячна сума опадів дорівнювала 17,0 мм, (63 % до норми).

10 березня відбувся перехід середньодобової температури повітря через 5° в бік її підвищення, що на 13 діб раніше середньобагаторічних показників. В цей період пшениця озима відновила вегетацію.

Погода першої половини квітня характеризувався теплом з помірними опадами. Внаслідок надходження холодного арктичного повітря починаючи з 12 і до 22 квітня, різко похолодало. В квітні температура повітря була на рівні 11,9°, що на 3,0° вище норми. Місячна сума опадів за місяць становила 35,0 мм, і була в межах норми.

Травень був теплим та дощовим. Середня за місяць температура повітря виявилась на $3,6^{\circ}$ вищою за норму і становила $18,9^{\circ}$, а сума опадів склала 89,0 мм, що на 98 % більше від місячної норми.

У червні відмічалася дуже тепла з дефіцитом опадів погода. Температура повітря в середньому за місяць становила $25,4^{\circ}$, що на $6,8^{\circ}$ вище норми. Сума опадів протягом червня склала 25,0 мм, або лише 38 % від норми.

Отже, погодні умови вегетаційного періоду 2018-2019 рр. для пшениці озимої були відносно сприятливими. За помірного температурного режиму з достатньою кількістю опадів в осінньо-зимовий період спостерігалось раннє відновлення вегетації навесні з достатніми запасами вологи в ґрунті та помірним наростанням температури повітря у весняний період.

Характеристика агрометеорологічних умов росту та розвитку пшениці озимої (2019/2020 року вегетації)

Погодні умови в Кіровоградській області з настанням оптимальних строків для сівби пшениці озимої восени 2019 р. були несприятливими за забезпеченням посівного шару ґрунту вологою. Лише 29 вересня, завдяки потужному циклону випали продуктивні опади (12 мм).

В цілому вересень характеризувався теплою з дефіцитом опадів погодою. За місяць середня температура повітря становила $18,2^{\circ}$, що на $3,5^{\circ}$ вище норми, сума опадів при цьому склала 30 мм і становила 79 % від місячної норми.

В жовтні переважала тепла погода з дефіцитом опадів. Температура повітря в середньому за місяць становила $10,3^{\circ}$, що на $2,2^{\circ}$ вище норми. Сума опадів в жовтні становила 28,0 мм, або 104 % від місячної норми.

Листопад був дуже теплим, але з дефіцитом опадів. Середньомісячна температура повітря за місяць становила $5,8^{\circ}$, що на $3,5^{\circ}$ вище норми. Сума опадів за місяць склала 25,5 мм, або 73 % від норми.

Перехід середньої добової температури повітря через 5 °С в бік її зниження та припинення активної вегетації пшениці озимої відмічене 21 листопада, що на 19 діб пізніше середніх багаторічних строків.

Грудень характеризувався теплою, з другої половини місяця аномально теплою та з опадами погодою. Середня місячна температура повітря на 5,1 ° була вище норми та становила 2,8° тепла. Сума опадів за місяць склала 38,5 мм, або 92 % від місячної норми. На території області сніговий покрив залягав лише в період з 3 по 8 грудня.

Повернення активного тепла наприкінці другої декади грудня дало можливість озимині вегетувати майже до кінця місяця.

Січень характеризувався дуже теплою та дефіцитом опадів погодою, незначним промерзанням ґрунту і відсутністю снігового покриву. Середньомісячна температура повітря становила 0,3 °С тепла, що на 6,0 °С вище місячної норми. Опадів за місяць випало лише 16,0 мм, або 50 % місячної норми. Сніговий покрив впродовж січня на території області був відсутній.

Лютий був дуже теплий, опадів випало більше норми. Незначний сніговий покрив, висотою 1-8 см, спостерігався лише в період 6-12 лютого. Середня температура повітря в лютому становила 2,3 ° тепла, що на 6,6 ° вище за норму. Сума опадів за місяць на 82 % була більшою від норми і становила 56,5 мм.

Перезимівля озимини відбувалася за задовільних погодних умов. У період найбільших похолодань, мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння пшениці знижувалась до 2,0 °С морозу, що значно вище від критичної температури вимерзання для даної культури.

З наростанням тепла в кінці другої – на початку третьої декади лютого озимі культури відновили вегетацію, що на місяць раніше середніх багаторічних строків.

Березень характеризувався дуже теплою погодою, але з різким коливанням температурного режиму та дефіцитом опадів. Середня місячна

температура повітря становила 7,9°, що на 7,4° вище норми. Сума опадів за місяць випало 24,0 мм, або 89 % від норми.

Квітень температурним режимом був в межах звичайного. Досить часто на початку місяця спостерігалися заморозки, опадів випало менше норми. Температура повітря в середньому за місяць становила 10,8°, що на 1,9° більше норми. Опадів за місяць випало лише 6,0 мм, тобто 17 % від норми.

Травень характеризувався прохолодною та дощовою погодою. Середня за місяць температура повітря виявилась на 0,5° нижчою за норму і становила 14,8°. Сума опадів склала 91,6 мм, що становило 203 % місячної норми.

Червень характеризувався дуже теплою з дефіцитом опадів погодою. Середня за місяць температура повітря становила 23,7°, або 5,1° вище норми. За місяць випало 20,0 мм опадів, що становить лише 30 % від норми.

Отже, погодні умови вегетаційного періоду 2019-2020 рр. були відносно сприятливими, за надраннього відновлення весняної вегетації спостерігався помірний температурний режим да добре волого забезпечення ґрунту, проте квітневі заморозки негативно вплинули на рослини, особливо ранньо-оптимальних строків сівби.

2. 3 Методика наукових досліджень

Дослідження з вивчення строків сівби та прикореневого підживлення азотними добривами на продуктивність пшениці озимої при її вирощуванні по попереднику соя проводили в лабораторії біоадаптивних технологій в АПВ Інституту сільського господарства Степу НААН протягом 2018-2020 рр. за двох факторною схемою (табл. 2).

Факторіальна формула: $5 \times 2 = 10$ варіантів $\times 3$ повторення = 30 ділянок. Площа елементарної посівної ділянки 18 м², облікової 15 м². Варіанти розміщувалися систематично, досліди закладалися методом блоків.

Технологія вирощування загальноприйнята для зони, крім питань, які поставлені на вивчення.

Таблиця 2

Схема дослідів

Строки сівби (фактор А)	(фактор В)
15 вересня	Контроль (без прикореневого підживлення)
25 вересня	
5 жовтня	
15 жовтня	
25 жовтня	
15 вересня	Прикореневе підживлення N ₃₅
25 вересня	
5 жовтня	
15 жовтня	
25 жовтня	

В дослідях висівали сорт Антонівка, який в державному реєстрі сортів рослин України з 2008 році, рекомендований для зони Лісостепу та Степу. Сорт інтенсивного типу, універсального використання придатний для вирощування на різних агрофонах. Різновидність – erythrospertum. Висота рослин становить 84-85 см. Зимостійкість за роки випробування у польових умовах становила 8,7 бала, стійкість сорту до осипання складає 8,1-9,0 балів, вилягання – 8,5-9,0 балів, посухи – 7,6-8,2 балів. Період вегетації становить 275-278 діб, сорт – середньоранній. Стійкий до ураження основними хворобами. Маса 1000 зерен становить 35,5-37,0 г. За період випробування середня врожайність в зоні Степу склала 5,76 т/га, Лісостепу – 6,17 т/га.

Відноситься до сильних пшениць, в зерні міститься близько 14,0 % білка, 29,4-30,8 % клейковини, об'єм хліба зі 100 г борошна складає 1100-1250 мл. За апробаційними ознаки кущ – прямостоячий, висота рослин середня. Соломина слабовиповнена з помірним восковим нальотом на верхньому міжвузлі. Колос циліндричної форми, солом'яно-жовтого або білого кольору, середньої довжини середньої щільності з помірним восковим нальотом та наявними остюками. Зернівка червоного кольору, середньої довжини, ширини та крупності.

Технологія вирощування включала такі елементи. По попереднику чорний пар: сіяли селекційною сівалкою СН - 16 з нормою 4,5 млн. схожих зерен на 1 га. Восени 2018 року після збирання сої підготовка ґрунту проводилася наступним чином: після збирання попередника проводили двохразове дискування. Перед проведенням дискування внесено нітроаммофоску по 100 кг в фізичній масі в дозі $N_{16}P_{16}K_{16}$, аміачну селітру в дозі N_{35} вносили весною по мерзлоталому ґрунту (згідно схеми досліду), в фазу трубкування підживлювали позакоренево карбамідом в дозі N_2 та рідким комплексним добривом Авангард РК (1,0 л/га).

Система захисту рослин була такою: протруювання насіння виконували препаратом Вінцит Форте (0,6 л/т). В фазу весняного кущення для підвищення стійкості рослин до вилягання, посіви обприскували ретардантом Берегиня 1,2 л/га. Від бур'янів, перед появою прапорцевого листка у рослин пшениці озимої, для захисту посівів вносили гербіцид Голдстар Екстра (35 г/га) з прилипачем Тандем (0,2 л/га), від шкідників і хвороб – інсектицид Карате Зеон (0,2 л/га) та фунгіцид Імпакт Т (0,5 л/га).

Дослідження проводили згідно методики польової справи Б. О. Доспехова [77] та методики державного сортопробування.

Збирали пшеницю озиму прямим комбайнуванням комбайном Сампо 2010.

В дослідженнях проводили наступні обліки і спостереження:

1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком пшениці озимої проводили на всіх варіантах двох несуміжних повторень. Відмічали настання таких фаз розвитку рослин пшениці озимої: сходи, кущення, вихід в трубку, колосіння, дозрівання (тверда стиглість).

Фазу сходів відмічали при появі перших справжніх листків у 75% рослин.

Фазу кушіння відмічали тоді коли у рослин з'являється перший листок бокового стебла. Це відбувається через 15-24 дні після фази сходів.

Фазу трубкування у рослин відмічали тоді, коли колос піднімається над поверхнею ґрунту на 5 см і прощупується пальцями рук.

Фазу колосіння в пшениці озимої відмічали тоді, коли близько половини колоса вийшло із верхнього прапорцевого листка.

Фазу твердої стиглості відмічали в той час, коли зерно при натисканні ножом розколюється.

2. Обліки густоти проводили чотири рази за період розвитку рослин пшениці озимої: у фазу сходів; на час припинення вегетації; на час відновлення весняної вегетації; у фазу повної стиглості.

У всіх варіантах дослідів на двох несуміжних повтореннях виділяли по три площадки із двох несуміжних рядків довжиною 111 см, загальна площа їх склала 1 м² з ділянки. На час припинення осінньої та відновлення весняної вегетації рослини викопували і підраховували.

Підрахунки густоти рослин у фазу повних сходів використовували для визначення польової схожості насіння пшениці озимої. Кількість проростків на 1 м² ділили на кількість висіяних насінин і множили на 100. Отриманий показник виражали у відсотках.

3. Куцистість рослин пшениці озимої визначали на час припинення осінньої вегетації. Для цього на ділянках в двох несуміжних повтореннях виділяються три фіксовані майданчики загальною площею 1 м² і підраховується число рослин і число стебел, загальну кількість стебел у відібраному зразку ділили на кількість рослин.

4. Визначення зимостійкості рослин проводили весною через два тижні після відновлення вегетації. Для цього на варіантах в двох несуміжних повтореннях на фіксованих майданчиках площею 1 м² викопували всі рослини і підраховують число живих і загинувши рослин.

5. Для визначення елементів структури врожаю в фазу твердої стиглості відбирали снопові зразки із 1 м² у першому та третьому повторенні. Рослини викопували із коренями. Підраховували у лабораторних умовах кількість продуктивних колосків у снопі. Після цього відбирали середній зразок із 25 колосків і визначали кількість зерен у колосі та масу зерна з одного колоса.

6. Масу 1000 зерен визначали за двома наважками по 500 зерен, переводили на масу 1000 зерен і обчислювали середню масу з точністю до 0,1 г. Вирахувану середню масу 1000 зерен приводили до стандартної вологості 14 %.

7. Збирання пшениці озимої проводили у фазі твердої стиглості прямим комбайнуванням комбайном Sampro-2010. З кожної ділянки варіантів дослідів зерно після обмолоту зважували, відбирали середній зразок для визначення вологості. Урожайність зерна приводили до стандартної вологості згідно ДСТУ 2240-93. Вологість насіння визначали за допомогою вологоміра Wile-55.

Приведення зібраного врожаю до 14 % вологості проводиться за формулою:

$$X = \frac{Y(100 - B)(100 - C)}{(100 - B_1) \times 100},$$

де X – урожай при 14 % вологості, т/га;

Y – урожай без поправки на вологість, т/га;

B – вологість насіння при зважуванні, %;

B₁ – стандартна вологість, 14 %;

C – засміченість насіння, %.

Дані урожаю сортів пшениці озимої в дослідках обробляли методом дисперсійного аналізу по Б. О. Доспехову.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Проходження рослинами озимої пшениці фаз росту та розвитку залежно від строків сівби

Протягом вегетації озима пшениця проходить такі фенологічні фази росту: сходи, кушіння, вихід у трубку, колосіння, формування і досягання зерна.

Дружність проростання і появи сходів залежить від температури ґрунту. Мінімальна температура з'явлення сходів для пшениці озимої 2-5°C, оптимальна – відповідно 20-25. При оптимальній температурі і вологості ґрунту сходи з'являються на 6-8-й день після сівби, а мінімальній – на 21-28 день.

Кушіння починається після утворення на рослині 3-4 листків. На підземних стеблових вузлах, закладаються вторинні, або вузлові, корені та бічні погони. Вузол кушення є основним органом рослини, при його відмиранні рослина гине. У ґрунті він розміщується на глибині 1,5-3 см. Чим глибше залягає вузол кушення в пшениці озимої, тим рослини даної культури більш морозостійкі. За сприятливих умов на кожній рослині утворюється кілька погонів – до 5-8 і більше. На центральному пагоні та деяких бокових безпосередньо формується врожай. Ці погони називаються продуктивними. Надмірне або недостатнє кушення призводить до зменшення врожайності.

Ріст стебла починається з нижчого міжвузля, яке протягом 10-25 днів видовжується, піднімаючи в гору у листовій трубці друге і наступне міжвузля.

Колосіння – це період, коли в результаті інтенсивного росту верхнього міжвузля, з листової трубки назовні з'являється колос.

Після запліднення починається формування зерна. У зерно надходять поживні речовини, за товщиною та шириною воно досягає типового розміру. Консистенція зерна нагадує молоко. Вміст води у зерні в цій фазі досягає

50 % і більше. У восковій стиглості зерно за консистенцією нагадує віск, стає типовим за кольором, вологість його зменшується до 30-32%. В фазі повної стиглості вологість зерна знижується до 15-20% і воно втрачає зв'язок з материнською рослиною.

Погодні умови в значній мірі впливають на календарні дати проходження фаз росту та розвитку рослин. Під урожай 2019 р. агрометеорологічні умови для сівби пшениці озимої були досить сприятливими. Запаси продуктивної вологи в посівному та орному шарі ґрунту на початок сівби становили 14-16 та 24-32 мм відповідно, що було достатнім для одержання дружних повноцінних сходів.

Проте, під урожай 2020 р. погодні умови для сівби пшениці озимої були малосприятливі. В передпосівний період у вересні відмічався дефіцит вологи в верхньому шарі ґрунту і лише завдяки продуктивним опадам, які випали в кінці місяця вдалося покращити зволоження посівного шару ґрунту.

Дати настання фаз росту та розвитку озимої пшениці наведено в табл. 3.1.

За результатами фенологічних спостережень які проводились у 2018/2019 році вегетації встановлено, що завдяки доброму зволоженню посівного шару ґрунту та високим температурам повітря, в пшениці озимої сорту Антонівка, сходи з'являлися при сівбі 15 вересня через 13 днів після сівби, за сівби 25 вересня та 5 жовтня – на 14 день, за сівби 15 жовтня, сходи отримали на 16 день, а за сівби 25 жовтня – на 17 день.

Фаза кущення у рослин пшениці озимої, які сіяли в період з 15 вересня по 5 жовтня настала до припинення вегетації. Рослини більш пізніх строків сівби в зиму ввійшли в нерозкущеному стані, а кущитися вони почали лише в середині квітня.

В трубку рослини пшениці озимої за раннього строку сівби почали виходити з 21 квітня, а за сівби 25 жовтня дана фаза настала 5 травня.

Колоситись рослини пшениці озимої за сівби 15 вересня почали 22 травня, а при пізньому строкові сівби 25 жовтня рослини викинули колос

на 7 днів пізніше.

Таблиця 3.1

Вплив строків сівби на дати настання фаз росту та розвитку рослин
пшениці озимої по попереднику соя

Сівба	Сходи	Кущення	Вихід в трубку	Колосіння	Повна стиглість
2018-2019 рр.					
15.09	28.09	20.10	21.04	22.05	28.06
25.09	9.10	2.11	23.04	24.05	29.06
5.10	19.10	6.11	30.04	26.05	29.06
15.10	31.10	17.04	3.05	28.05	1.07
25.10	11.11	21.04	5.05	29.05	1.07
2019-2020 рр.					
15.09	8.10	30.10	9.04	25.05	14.07
25.09	8.10	13.11	11.04	27.05	14.07
5.10	15.10	18.11	16.04	28.05	14.07
15.10	30.10	11.03	21.04	29.05	15.07
25.10	14.11	14.03	25.04	30.05	16.07

Через теплий травень і червень, фаза повної стиглості у рослин настала майже одночасно 28-29 червня за ранньо-оптимальних строків сівби, пізніше на 2-3 дні зерно дозріло за сівби 15 та 25 жовтня.

В 2019/2020 році вегетації при проведенні спостережень за ростом та розвитком рослин пшениці озимої встановлено, що за сівби 15 вересня, через відсутність опадів та продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту, сходи отримали лише на 23 день разом із сходам які сіяли 25 вересня. Рослини пшениці озимої при сівбі 25 жовтня, зійшли на 20 день.

До припинення осінньої вегетації, фаза кущення настала у рослин, які сіяли в період з 15 вересня по 5 жовтня. Рослини пізніх (15 та 25 жовтня) строків сівби до припинення вегетації не розкущилися.

Через теплий березень, в трубку рослини пшениці озимої почали виходити з 9 квітня за сівби 15 вересня, а за пізнього строку сівби 25 жовтня

вихід рослин в трубку відбувся 25 квітня.

Поява колоса в рослин пшениці озимої відмічена з 25 травня за сівби 15 вересня, а закінчили рослини колоситися 30 травня, за сівби 25 жовтня.

Повна стиглість у рослин пшениці озимої, за ранньо-оптимальних строків сівби, настала одночасно 14 липня, а за пізніх строків – зерно дозріло на 1-2 доби пізніше.

Отже, вплив календарних строків сівби в пшениці озимої на проходження рослинами фаз росту та розвитку залежить від погодних умов. При сприятливих умовах по вологозабезпеченню встановлено, що, чим пізніше проводилася сівба тим пізніше рослини вступали в ту чи іншу фазу росту та розвитку.

3.2 Вплив строків сівби на ростові процеси протягом осіннього періоду вегетації пшениці озимої

Агротехнічні прийоми вирощування сільськогосподарських культур – це засіб регулювання умов зовнішнього середовища.

Зріджений стеблистий погіршує перезимівлю пшениці озимої, сприяє створенню умов для розвитку бур'янів, що негативно впливає на врожай. Загущення посівів викликає зниження продуктивності окремих рослин і колосіння, збільшує небезпеку пошкодження рослин шкідниками і ураження хворобами, сприяє виляганню посівів.

Обліки густоти рослин пшениці озимої у фазу повних сходів показали, що густина рослин восени 2018 року коливалася від 393 шт./м² при сівбі 15 жовтня до 426 шт./м² при сівбі 5 жовтня і в основному залежала від температурного режиму та кількості вологи в верхньому шарі ґрунту (табл. 3.2).

У 2019 р. густина рослин завдяки достатньому зволоженню верхнього шару ґрунту була вищою і коливалася при вирощуванні пшениці озимої по

сої від 426 шт./м² за сівби 25 жовтня, до 439 шт./м²) за сівби 25 вересня, проте чіткої залежності від строків сівби не спостерігалось.

Таблиця 3.2

Вплив строків сівби на густоту рослин пшениці озимої у фазу повних сходів по попереднику соя, шт./м²

Дати сівби	2018/2019 р.	2019/2020 р.	Середнє
15.09	421	434	427
25.09	423	439	431
5.10	426	432	429
15.10	402	435	418
25.10	393	426	409

У середньому за два роки досліджень при вирощуванні озимої пшениці по сої найнижча густота рослин 409 шт./м² була при сівбі 25 жовтня, а найвища 431 шт./м² – при сівбі 25 вересня. Спостерігалася закономірність, що вищі показники густоти рослин у фазу повних сходів були за сівби в оптимально-ранні строки.

Польова схожість насіння пшениці озимої залежить від умов вирощування: рівня зволоженості посівного шару ґрунту, температури повітря та ґрунту лабораторної схожості насіння та ін.

Польова схожість наведена в табл. 3.3. Як видно з даної таблиці по попереднику соя восени 2018 р. польова схожість насіння пшениці озимої найнижчою була при сівбі 25 жовтня і становила 87,3 %. Найвища польова схожість була при сівбі 5 жовтня – 94,7 %.

У 2019 р. польова схожість була вищою і коливалася при вирощуванні пшениці озимої по сої від 94,7 за сівби 25 жовтня до 97,5 % при сівбі 25 вересня, без чіткої залежності від строків сівби.

У середньому за два роки досліджень при вирощуванні пшениці озимої по сої найнижча польова схожість 91,1 % була при сівбі 25 жовтня, а найвища 95,7 шт./м² – при сівбі 25 жовтня.

Таблиця 3.3

Польова схожість озимої пшениці залежно від строків сівби по
попереднику соя, %

Дати сівби	2018/2019 р.	2019/2020 р.	Середнє
15.09	93,5	96,4	94,9
25.09	94,0	97,5	95,7
5.10	94,7	96,0	95,3
15.10	89,3	96,7	93,0
25.10	87,3	94,7	91,1

Як видно з результатів, чіткої залежності впливу строків сівби на густоту сходів та польову схожість рослин озимої пшениці по попереднику соя не спостерігалось, вона більше залежала від погодних умов та зволоженості посівного шару ґрунту, які були властиві рокам досліджень.

Характерною біологічною особливістю хлібних злаків є їх властивість кущитись. При кущенні з підземних стеблових вузлів утворюються бічні пагони і вторинна коренева система. Отже, у злаків відбувається підземне галуження стебла на відміну від багатьох інших рослин, в яких стебло галузиться на певній висоті над поверхнею ґрунту.

Загальна кущистість рослин визначається середньою кількістю пагонів, що розвиваються на ній, і залежить від виду, сорту, площі живлення, вмісту поживних речовин у ґрунті, його властивостей та температури. Так, в озимих хлібів вона більша, ніж у ярих, а в жита – більша, ніж у пшениці.

Кущистість в значній мірі залежала від строків сівби. Від ранніх строків до більш пізніх кущистість зменшується. У 2018 році по попереднику соя найвищою кущистість була при сівбі 15 вересня і становила - 2,7 пагони на рослину, а за сівби 25 вересня – 1,9 пагонів. Посіви, сівбу яких проводили в жовтні, в зиму ввійшли в нерозкущеному стані (табл. 3.4). Наступного року

Також вищою кущистістю відмічалися рослини з раннім строком сівби і в 2019 р. Так, при сівбі 15 вересня коефіцієнт кушення рослин пшениці озимої становив 2,9 пагони на рослину, 25 вересня – 2,1, а 5 жовтня –

1,4 шт./рослину. Рослини більш пізніх строків сівби, як і в 2018 р. перед припиненням осінньої вегетації не розкущилися.

При вирощуванні пшениці озимої по сої в середньому за два роки досліджень краще розкущилися рослини за раннього (15 вересня) строку сівби. Коефіцієнт кущення становив 2,8. Із зміщенням строків сівби на більш пізні, кущистість рослин зменшувалася, або ж взагалі рослини не кущилися за більш пізніх строків сівби.

Таблиця 3.4

Кущистість рослин та щільність стеблостою пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації залежно від строків сівби по попереднику соя

Строк сівби	2018/2019 р.		2019/2020 р.		Середнє	
	щільність стеблостою, шт./м ²	кущистість рослин, шт.	щільність стеблостою, шт./м ²	кущистість рослин, шт.	щільність стеблостою, шт./м ²	кущистість рослин, шт.
15.09	1150	2,7	1228	2,9	1189	2,8
25.19	812	1,9	890	2,1	851	2,0
5.10	414	1,0	589	1,4	501	1,2
15.10	400	1,0	428	1,0	414	1,0
25.10	389	1,0	420	1,0	405	1,0

Виходячи, з вищенаведеної таблиці також необхідно зазначити, що строки сівби впливали й на щільність стеблостою. Найбільша кількість стебел на 1 м² була отримана при ранніх строках сівби, з перенесенням строку сівби на пізні спостерігалось зниження щільності стеблостою. Найвищі показники щільності стеблостою рослин пшениці озимої було відмічено за сівби 15 вересня. Так в 2018 р. вона становила 1150 рослин на 1 м², у 2019 р. – 1228 рослин, а в середньому за роки досліджень – 1189 шт./м².

Таким чином можна зробити висновок, що чим раніше проводилася сівба, тим кустистість рослин і густота стеблостою була вищою і навпаки.

Одним із показників росту рослин сільськогосподарських культур в тому числі і озимої пшениці є висота рослин. Облік висоти рослин на час припинення осінньої вегетації засвідчив вплив досліджуваного фактору на даний показник (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Висота рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації
залежно від строків сівби по попереднику соя, см

Дати сівби	2018/2019 р.	2019/2020 р.	Середнє
15.09	19,3	18,5	18,9
25.09	16,9	15,7	16,3
5.10	11,9	13,0	12,5
15.10	4,7	8,1	6,4
25.10	2,9	3,5	3,2

Аналізуючи дані таблиці видно, що висота рослин у 2018 році найвищою була при сівбі 15 вересня і становила при вирощуванні пшениці озимої по попереднику соя – 19,3 см. Спостерігалася закономірність, що чим раніше посіяна пшениця озима, тим висота рослин вища. При сівбі в пізній строк (25.10) висота рослин була найменшою і становила 2,9 см.

Подібна закономірність стосовно впливу строків сівби на висоту рослин пшениці спостерігалася і в осінній період 2019 року. Вищою (18,5 см) висота рослин також була за раннього строку сівби 15 вересня.

В середньому за два роки досліджень при сівбі 15 вересня висота рослин при їх вирощуванні після сої становила 18,9 см. Зміщення строків сівби на 25 жовтня негативно вплинуло на висоту рослин в осінній період, рослини знаходилися в фазі сходів і їх висота становила лише 3,2 см.

Отже, чим пізніше проводилася сівба, тим нижчими були рослини на час припинення осінньої вегетації і навпаки.

3.3 Зимостійкість рослин пшениці озимої залежно від строків сівби по попереднику соя

Зимостійкість – це стійкість зимуючих рослин проти комплексу несприятливих умов зимівлі. Зимостійкість – складний фізіологічний стан озимих рослин, який постійно змінюється залежно від їх віку та умов вирощування.

Проблема перезимівлі рослин займає особливе місце у технологічних розробках. Несприятливі умови перезимівлі викликають часткове пошкодження або повну загибель рослин. Найбільше на перезимівлю впливають три типи чинників: метеорологічні умови року, морозостійкість культури чи сорту і особливості агротехніки. Загибель озимих рослин в зимовий період особливо при переході від стану спокою до активної вегетації – це результат дії на рослину несприятливих агрометеорологічних факторів, які визивають явища вимерзання, випрівання, вимокання, випирання, оголення вузла кущення і т. д.

Взагалі загибель посівів пшениці озимої під час перезимівлі рідко настає від якогось одного несприятливого фактора, а переважно від комплексу їх, який залежно від природних особливостей тієї чи іншої зони та області в один і той же рік буває різним.

На основі обліку густоти рослин у весняний період після відновлення вегетації рослин були проведені розрахунки їхньої перезимівлі. Результати представлені у табл. 3.6.

При визначенні впливу строків сівби на виживаність рослин пшениці озимої в умовах перезимівлі 2018/2019 р., було встановлено, що вищим даний показник був при сівбі 5 жовтня і становив 96,2 %, а при сівбі 25 вересня – 96,0 %. Зміщення строків сівби, як в бік ранніх, так і пізніх, зменшувало виживаність рослин в зимовий період. Найменші показники зимостійкості спостерігалися при ранньому строкові сівби 15 вересня та при пізньому 25 жовтня і становили відповідно 94,4 та 93,0 %.

Таблиця 3.6

Вплив строків сівби на зимостійкість рослин пшениці озимої
після попередника соя, %

Дати сівби	2018/2019 р.	2019/2020 р.	Середнє
15.09	94,4	94,9	94,6
25.09	96,0	97,0	96,5
5.10	96,2	97,7	96,9
15.10	95,0	98,7	96,8
25.10	93,0	98,5	95,7

В умовах перезимівлі 2019/2020 р. вищий показник зимостійкості рослин, був при сівбі 15 жовтня і становив 98,7%. Найменший показник зимостійкості відмічено при ранньому строкові сівби 15 вересня і він становив 94,9 %.

В цілому умови років досліджень були сприятливими для перезимівлі рослин. В середньому за 2 роки досліджень вища зимостійкість у рослин пшениці озимої була в період з 25 вересня по 15 жовтня і коливалася в межах від 96,5 до 96,9 %.

Отже, на основі вище наведеного аналізу можна стверджувати, що на показник зимостійкості сортів пшениці озимої більше впливали погодні умови, що ж стосується строків сівби, то як ранні, так пізні посіви показали гірші результати, це було зумовлено тим, що при ранніх строках рослини переростали, а при пізніх – були слабо розвинутими, що і зумовило такі показники.

3.4 Вплив строків сівби на ростові процеси протягом весняного періоду вегетації пшениці озимої

У рослин пшениці озимої в 2018/19 р. за всіх строків сівби, при спостереженні куцистості на початку фази виходу в трубку, в порівнянні з осіннім періодом вегетації, спостерігалось додаткове весняне кущення. Так, якщо за сівби 15 вересня даний показник зріс лише на 0,4 з 2,7 до 3,1 пагонів

на рослину, то за сівби в жовтневий період, коефіцієнт кушення у зовсім нерозкущених рослин зріс до 1,7-2,4 пагони на рослину (табл. 3.7).

Подібна ситуація спостерігалася і наступного року. Додаткове весняне кушення відмічено у пшениці озимої за всіх досліджуваних строків сівби. Проте, завдяки надранньому відновленню весняної вегетації (III декада лютого), воно було ще більш інтенсивним, особливо у не розкущених рослин. Так за раннього строку сівби коефіцієнт кушення зріс на 0,6 шт. з 2,9 до 3,5 пагонів на рослину, а за пізніх строків сівби у нерозкущених з осені рослин він становив 2,9-3,1 пагони на рослину.

Таблиця 3.7

Кущистість рослин та щільність стеблостою пшениці озимої на час виходу рослин в трубку залежно від строків сівби по попереднику соя

Строк сівби	2018/2019 р.		2019/2020 р.		Середнє	
	щільність стеблостою, шт./м ²	кущистість рослин, шт.	щільність стеблостою, шт./м ²	кущистість рослин, шт.	щільність стеблостою, шт./м ²	кущистість рослин, шт.
15.09	1243	3,1	1410	3,5	1326	3,3
25.19	1140	2,8	1290	3,2	1215	2,9
5.10	984	2,4	1321	3,2	1152	2,8
15.10	803	2,0	1291	3,1	1047	2,5
25.10	675	1,7	1210	2,9	942	2,3

В середньому за роки досліджень при вирощуванні пшениці озимої по сої краще розкущилися рослини за раннього (15 вересня) строку сівби. Коефіцієнт кушення становив 3,3 пагони на рослину. Із зміщенням строків сівби на більш пізні, кущистість рослин зменшувалася.

На початку фази виходу в трубку щільність пшениці озимої більшою була у тих варіантах дослідів у яких рослини мали більш високі показники кущистості. Щільність стеблостою рослин пшениці озимої вищою була за

сівби 15 вересня. Так навесні 2019 р. вона становила 1243 рослин на 1 м², у 2020 р. – 1410 рослин, а в середньому за два роки досліджень – 1326 шт./м².

Отже, куцистість рослин і густина стеблостою на час припинення весняного кушення залежали не тільки від погодних умов в роки проведення досліджень, а також і від строків сівби. Тому в середньому за два роки досліджень встановлено, що чим раніше проводилася сівба, тим куцистість рослин і густина стеблостою була вищою.

3.5. Структурний аналіз елементів урожаю пшениці озимої залежно від строків сівби та прикореневого підживлення по попереднику соя

Для повної оцінки впливу строків сівби на продуктивність пшениці озимої аналізувалася структура врожаю. Цей показник включає низку елементів, які представляють собою перелік продуктивних органів та ознак рослин, що утворюють і характеризують урожай зерна. Урожайність пшениці озимої залежить від ряду елементів продуктивності, таких як кількість продуктивних стебел, довжина і кількість зерен в колосі, маса зерна з одного колоса та маса 1000 зерен, які в свою чергу залежать від агротехнічних і ґрунтово-кліматичних особливостей.

Дослідженнями встановлено, що строки сівби при вирощуванні пшениці озимої впливають на формування продуктивних стебел. Так в середньому за два роки проведення досліджень найменша кількість продуктивних стебел по попереднику соя на неудобреному фоні формувалась при пізньому строкові сівби і становила 340 шт./м², при внесенні прикореневого підживлення дозою N₃₅ складала 376 шт./м² (табл. 3.8).

Вищі показники продуктивних стебел відмічено у варіантах ранньо-оптимальних строків сівби, так у варіантах де не проводилося підживлення на час збирання налічувалося 395-415 шт./м² продуктивних колосків, а при внесенні N₃₅ – 455-460 шт./м².

Таблиця 3.8

Показники елементів структури врожаю пшениці озимої залежно від строків сівби та прикореневого підживлення по попереднику соя (середнє 2019-2020 рр.)

Дати сівби	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Довжина колоса, см	Кількість зерен у 1 колосі, шт.	Маса зерна з 1 колоса, г	Маса 1000 зерен, г
Контроль (без прикорневих підживлень)					
15.09	395	7,25	29,2	1,08	37,0
25.09	415	7,27	29,3	1,09	37,1
5.10	400	7,28	30,4	1,10	36,9
15.10	342	6,77	28,8	1,03	35,8
25.10	340	6,73	28,9	1,02	35,5
Прикореневе підживлення N ₃₅					
15.09	460	7,30	29,4	1,12	37,2
25.09	460	7,33	29,6	1,14	37,4
5.10	455	7,35	30,6	1,13	37,4
15.10	390	6,80	28,9	1,07	36,2
25.10	376	6,68	28,9	1,05	35,9

При вимірюванні довжини колосу встановлено, що в умовах 2019 – 2020 років строки сівби і прикореневе підживлення азотними добривами мали вплив на цей показник. При вирощуванні пшениці він коливався від 6,73 см при сівбі 25 жовтня до 7,28 см за сівби 2 жовтня, а при внесенні добрив колос був ще більшим – від 6,68 см при сівбі (25.10) в надпізній строк до 7,35 см при сівбі 2 жовтня.

За показником кількості сформованих зерен у колосі доведено, що в залежності від строків сівби показники різнилися між собою, при застосуванні добрив зміни були не значні. При вирощуванні пшениці озимої на фоні без добрив більш потужний колос (30,4 зерен) був за сівби 5 жовтня. При вирощуванні пшениці з застосування добрив вищий показник кількості зерен в колосі (30,6) був також при сівбі 5 жовтня.

При визначені маси зерна з 1 колосу спостерігалась аналогічна залежність, як і за показником кількості зерен у колосі. Найбільша маса зерна з 1 колосу в пшениці озимої на неудобреному фоні була при ранньо-оптимальних строках сівби і коливалася від 1,08 до 1,10 грам, а у варіантах з внесенням N_{35} – від 1,12 до 1,14 грам. За сівби 25 жовтня маса колоса була найменшою і у неудобрених варіантах становила 1,02 г, а після внесення мінеральних добрив – 1,05 г.

За якісним показником маси 1000 зерен встановлено, що при вирощуванні пшениці по обох досліджуваних фонах живлення найменший показник був при сівбі 25 жовтня і складав 35,5 та 35,9 г у варіантах без добрив та з добривами відповідно. Вищий показник маси 1000 зерен у варіантах без добрив (36,9-37,1 г) та з внесенням N_{35} (37,2-37,4 г) був за сівби в період з 15 вересня по 5 жовтня.

Отже, за результатами проведених досліджень встановлено, що в середньому за два роки проведення досліджень за структурою врожаю, вищі показники відмічено при вирощуванні пшениці озимої за ранньо-оптимальних строків сівби з 15 вересня по 5 жовтня.

3.6 Урожайність та якість зерна пшениці озимої сорту Антонівка залежно від строків сівби та прикореневого підживлення після попередника соя

При вирощуванні будь-якої культури основним критерієм оцінки ефективності того чи іншого агрозаходу є її врожайність. Отримані результати переконливо свідчать про значний вплив строків сівби на формування урожайності зерна пшениці озимої. В 2019 р. істотно вищу врожайність пшениці озимої було отримано при ранньо-оптимальних строках сівби – 15 та 25 вересня, яка становила відповідно 4,63 і 4,91 т/га на фоні без добрив та 5,76 і 5,96 т/га за прикореневого підживлення аміачною селітрою в дозі 35 кг/га д. р. Пізні строки сівби (15 і 25 жовтня) призвели до суттєвого

зниження урожайності культури на 1,95-2,30 т/га у контрольному варіанті та 2,47-2,74 т/га при підживленні. (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Урожайність пшениці озимої по попереднику соя залежно від строків сівби та прикореневого підживлення

Строки сівби (фактор А)	Прикореневі підживлення (фактор В)			Середнє по ф. А	± по ф. В
	2019 р.	2020 р.	Середнє		
Контроль (без прикорневих підживлень)					
15.09	4,63	3,91	4,27	4,73	-
25.09	4,91	4,03	4,47	4,84	-
05.10	4,24	4,50	4,37	4,74	-
15.10	2,68	4,51	3,59	3,86	-
25.10	2,61	4,38	3,49	3,72	-
Середнє	3,81	4,27	4,04	-	-
Прикореневе підживлення N ₃₅					
15.09	5,76	4,63	5,19	-	+0,92
25.09	5,89	4,56	5,22	-	+0,75
05.10	4,87	5,36	5,11	-	+0,74
15.10	3,29	5,00	4,14	-	+0,55
25.10	3,15	4,78	3,96	-	+0,47
Середнє	4,59	4,87	4,73	-	-
Середнє по ф. В	4,20	4,57	4,38	-	-
НІР ₀₅ , т/га (2018/2019 рр.) А – 0,34; В – 0,22; АВ – 0,48					
НІР ₀₅ , т/га (2019/2020 рр.) А – 0,42; В – 0,27; АВ – 0,60					

У 2020 р. за надраннього відновлення весняної вегетації (ІІІ декада лютого) відбулося зміщення оптимальних строків сівби з ранніх на більш пізні. Істотно вищий рівень врожаю (4,38-4,51 т/га) на фоні без добрив отримали при сівбі в період з 5 по 25 жовтня, що на 0,47-0,60 т/га більше ніж за сівби 15 вересня та на 0,35-0,48 т/га більше ніж за сівби 25 вересня. На фоні прикореневого підживлення вищу урожайність отримали при сівбі 5 та

15 жовтня, яка становила 5,36 та 5,00 т/га відповідно і була на 0,22-0,80 т/га вища ніж за сівби 15 і 25 вересня та 25 жовтня.

В середньому за 2019-2020 роки досліджень вищу урожайність пшениці озимої (5,11-5,22 т/га) було отримано на фоні прикореневого підживлення N_{35} при сівбі в період з 15 вересня по 5 жовтня, що на 0,97-1,26 т/га або на 23,4-31,8 % вище порівняно до сівби 15 та 25 жовтня.

Внесення мінеральних добрив мало суттєвий вплив на збільшення урожайності пшениці. Так, на контролі, де підживлення не проводили, урожайність коливалась від 3,49 до 4,47 т/га, а де застосовували прикореневе підживлення аміачною селітрою в дозі 35 кг/га д. р., вона знаходилася в межах від 3,96 до 5,22 т/га, прибавка становила від 0,47 т/га за сівби 25 жовтня до 0,92 т/га за сівби 15 вересня.

Результати досліджень показали, що в умовах правобережного Степу України на чорноземі звичайному середньогумусному при вирощуванні пшениці озимої по попереднику соя оптимальним строком сівби є період з 15 вересня по 5 жовтня. Урожайність, на неудобреному фоні, коливається в межах від 4,27 до 4,47 т/га, а на фоні прикореневого підживлення аміачною селітрою N_{35} – від 5,11 до 5,22 т/га. Найвища прибавка (0,92 т/га) від застосування добрив відмічена за сівби 15 вересня.

Покращення якості зерна пшениці – це один із основних шляхів підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Однією із основних речовин, яка визначає харчову цінність зерна є білки. В середньому в зерні пшениці міститься 13,3 % білку, який може під впливом ґрунтово - кліматичних факторів, сортових властивостей, умов вирощування коливатися в межах від 7 до 25 %.

Цінність зерна пшениці полягає в тому, що його білки (в основному гліадини та глютеніни) при набуханні у воді утворюють своєрідний білковий комплекс – клейковину. Великий вміст клейковини збільшує харчову цінність хліба, і є основною умовою добрих хлібопекарських якостей борошна та значною мірою зумовлює об'ємний вихід хліба.

Клейковину за фізіологічними властивостями поділяють на три групи: до першої належить клейковина з доброю еластичністю і середньою розтяжністю, або з показниками від 45 до 75, до другої – із задовільною еластичністю і сильною чи слабкою розтяжністю, або з показниками від 20 до 40 чи від 80 до 100; до третьої – клейковина з незадовільною еластичністю і сильною чи слабкою розтяжністю, або з показниками від 0 до 15 чи від 105 до 120.

Якісні показники зерна наведені в табл. 3.10. Як видно з даної таблиці, в середньому за два роки досліджень, строки сівби впливали на вміст білку та клейковини в зерні пшениці озимої при її вирощуванні, як на фоні з добривами так і без них. В ранньо-оптимальні строки сівби якість даних показників була нижчою чим при сівбі в пізні строки. Спостерігалася залежність якості зерна від його урожайності, чим вищою була урожайність тим нижчою якість.

При вирощуванні пшениці озимої на фоні без добрив показники вмісту білку (10,3 %) та клейковини (26,1 %) вищими були у варіанті з сівбою 25 жовтня і відповідали 4-му класу по якості для м'якої пшениці згідно ДСТУ 3768:2019. При сівбі 315 вересня по 5 жовтня вміст білку знизився на 0,3-0,5 %, а клейковини – на 1,8-1,9 %.

При вирощуванні пшениці озимої на фоні з внесенням N_{35} вищими показники вмісту білку (10,3 %) та клейковини (27,8%) були також у варіанті з сівбою 25 жовтня за 4 класу якості зерна. За сівби в ранньо-оптимальні строки білок знизився на 0,6-0,8 %, а клейковина – на 2,5-2,7 %.

Відмічено, що при прикореневому підживленні пшениці озимої азотними добривами у дозі N_{35} , в порівнянні до варіантів без добрив, за сівби в період з 15 вересня по 5 жовтня білок знизився на 0,2-0,3 %, тоді ж як при сівбі в пізні строки вміст білку в зерні пшениці не змінився. Вміст клейковини при застосуванні добрив навпаки підвищився на 0,9-1,7 %.

Таблиця 3.10

Вплив строків сівби та прикореневого підживлення на якісні показники зерна пшениці озимої при її вирощуванні по після сої (середнє за 2019-2020 рр.)

Дати сівби	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	Якість клейковини, од. ВДК	Клас зерна
Контроль (без прикорневих підживлень)				
15 вересня	9,8	24,2	95	IV
25 вересня	9,8	24,3	94	IV
5 жовтня	10,0	24,3	97	IV
15 жовтня	10,2	25,9	94	IV
25 жовтня	10,3	26,1	96	IV
Прикореневе підживлення N ₃₅				
15 вересня	9,6	25,1	94	IV
25 вересня	9,5	25,2	95	IV
5 жовтня	9,7	25,3	96	IV
15 жовтня	10,2	27,0	96	IV
25 жовтня	10,3	27,8	96	IV

При вирощуванні пшениці показники деформації клейковини знаходилися в межах від 94 до 97 одиниць ВДК на фоні без добрив та від 94 до 96 одиниць на удобреному фоні і не залежали від строків сівби та відносилися до другої групи, де клейковина із задовільною еластичністю і сильною чи слабкою розтяжністю.

Отже, проаналізувавши якість зерна пшениці озимої при її вирощуванні після сої можна зробити такий висновок, що строки сівби впливаючи на урожайність впливали і на вміст білка та клейковини. Проте де урожайність була вищою, там якість нижчою і навпаки. Прикореневе підживлення в дозі N₃₅ сприяло підвищенню вмісту клейковини, проте позитивного впливу на підвищення вмісту білку в зерні пшениці озимої не мало.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Економічне обґрунтування вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби та прикореневого підживлення

В сільському господарстві розвиток ринкових відносин, повинен заохочувати сільськогосподарських товаровиробників до більш повного використання ґрунтово-кліматичних ресурсів, зменшення собівартості продукції, запровадження малозатратних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій.

При оцінці економічної ефективності чітко помітно наскільки вигідне і рентабельне виробництво і як окремі фактори його інтенсифікації впливають на фінансову діяльність сільськогосподарських підприємств [78].

У зерновому секторі України поряд з головним завданням – нарощуванням валових зборів – існує не менш важлива проблема збільшення виробництва високоякісної продукції.

Основними шляхами збільшення виробництва високоякісної продукції є селекційний і агротехнічний і тільки правильне поєднання їх може забезпечити одержання стабільних та високих показників урожайності [79].

Важливим є дотримання всіх вимог агротехніки, але є фактори, які не потребують додаткових і взагалі будь-яких затрат. По-перше це оптимальні строки сівби пшениці озимої. Даний захід забезпечує оптимальний водно-поверхневий режим, створює сприятливі умови для росту і розвитку рослин в результаті чого забезпечує високі показники урожайності.

Ефективність досліджень характеризується співвідношенням величин економічного потенціалу до витрат. Економічним критерієм є підвищення об'єму валової продукції і зменшення грошових витрат на виробництво одиниці продукції.

Економічна ефективність показує заключний корисний результат від

застосування всіх виробничих ресурсів і визначається порівнянням отриманих результатів і затрат виробничих ресурсів. Ефективність виробництва є узагальнюючою економічною категорією, якісна ознака якої відображується у високій результативності застосування засобів виробництва і праці. У сільському господарстві – це одержання максимального обсягу продукції з 1 га землі, від 1 гол. худоби з найменшими витратами засобів і праці.

Для визначенні економічної ефективності використовують натуральні та вартісні показники. До натуральних показників можна віднести урожайність, тобто кількість отриманої продукції з певної площі, а до вартісних – витрати, які пов'язані з виробництвом та реалізацією продукції, чистий дохід та рівень рентабельності.

На рівень економічної ефективності виробництва, натуральні показники не вказують, але є вихідними для її вимірювання. Тому що урожайність культур значною мірою характеризує ступінь ефекту, отриманого в процесі виробництва і відображає лише один бік досягнутої ефективності. Для визначення економічної ефективності необхідно знати розмір виробничих затрат, які забезпечили отримання наявної урожайності тому, що один і той самий рівень урожайності може бути забезпечений при різних затратах або при рівнозначних витратах досягається різна врожайність. Для отримання порівняльних величин результатів і затрат, обсяг виробленої продукції вираховують у вартісному виразі [80].

На сьогодні критерієм економічної оцінки є натуральні та кількісні показники. В ринкових умовах вартісні показники займають першість, в яких враховуються товарно-грошові відносини і самоокупність.

Чим більший вихід продукції високої якості, нижча собівартість і вищий чистий дохід тим менше необхідно затрат живої праці, значних вкладень і швидше окупляться капіталовкладення, тим вища економічна ефективність.

Для економічної оцінки ефективності вирощування сучасних сортів

пшениці озимої за різних строків сівби були використані наступні показники: вихід продукції в розрахунку на гектар; вартість продукції з 1 га.

Розрахунки затрат та собівартості проведені на основі технологічної карти (додаток В). Оплата праці розраховувалась відповідно до тарифних розцінок, які були встановлені для працівників зайнятих в с/г.

Економічна ефективність при вирощуванні сортів пшениці озимої з різними строками сівби та прикореневим підживленням була обумовлена рівнем продуктивності та витратами на збирання додаткового врожаю.

Показники економічної ефективності вирощування пшениці озимої наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Вплив строків сівби та прикорневих підживлень на економічну ефективність вирощування пшениці озимої по попереднику соя

Показники	Строки сівби				
	15.09	25.09	5.10	15.10	25.10
Контроль (без прикорневих підживлень)					
Урожайність, т/га	4,27	4,47	4,37	3,59	3,49
Сума витрат на отримання врожаю з 1 га, грн.	13722	13828	13775	13360	13307
Умовно-чистий дохід з 1 га, всього грн.	14460	15674	15067	10334	9727
Собівартість 1 т зерна, грн.	3214	3093	3152	3721	3812
Рівень рентабельності, %	105,4	113,3	109,4	77,3	73,1
Прикореневе підживлення N ₃₅					
Урожайність, т/га	5,19	5,22	5,11	4,14	3,96
Сума витрат на отримання врожаю з 1 га, грн.	15581	15597	15538	15022	14926
Умовно-чистий дохід з 1 га, всього грн.	18673	18855	18188	12302	11210
Собівартість 1 т зерна, грн.	3002	2988	3040	3628	3769
Рівень рентабельності, %	119,9	120,9	117,1	81,9	75,1

З вище наведеної таблиці економічної ефективності вирощування пшениці озимої, витрати на вирощування в сорту Антонівка коливалися в межах 13307-13828 грн./га (при сівбі 15.09 та 15.10), а на фоні прикореневого підживлення N_{35} – 14926-15597 грн./га. В основному коливання витрат на вирощування даної культури залежало від рівня урожайності, чим врожайність була вищою тим більші витрати відповідно це зумовлено витратами на збирання врожаю, а також використанням азотних мінеральних добрив.

Умовно-чистий дохід при вирощуванні пшениці озимої на фоні без добрив коливався межах від 9727 грн./га за сівби 25 жовтня до 15674 грн./га за сівби 25 вересня, на фоні з прикорневим підживленням азотними мінеральними добривами у дозі N_{35} він змінювався від 11210 грн./га за сівби 25 жовтня до найбільшого доходу у 18855 грн./га, який отримали за сівби 25 вересня.

Найвищі показники собівартості спостерігалися при сівбі у більш пізні строки 25 жовтня, на фоні без добрив вона склала 3812 грн./т, а при проведенні прикореневого підживлення – 3769 грн./т. Найменші показники собівартості були отриманні при сівбі в оптимальні строки 25 вересня і на неудобреному фоні собівартість 1 тони зерна становила 3093 грн., а з підживленням – 2988 грн./т.

На основі вище наведених даних була розрахована рентабельність найкращі результати якої були отриманні за сівбі в оптимальний строк 25 вересня, яка на неудобреному фоні склала 113,3 %, а при внесенні азотних добрив – 120,9 %. Найнижчі показники рентабельності відмічено за пізнього строку сівби 25 жовтня і вона становила відповідно 73,1 і 75,1 %.

Таким чином з економічної точки зору, найбільш ефективним у сорту Антонівка одеська є сівба в оптимальний строк 2 жовтня. Зміщення сівби на більш пізні терміни викликає зменшення рівня рентабельності та чистого доходу з 1 гектару.

4.2. Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої за різних строків сівби та прикореневого підживлення

Вирощування сільськогосподарських культур за будь-якою технологією вимагає певних витрат. Хоча сам урожай, оцінений в тих чи інших одиницях і становить собою доходну частину, але подальша оцінка ефективності вирощування врожаю визначається співвідношенням даних величин. А ці величини визначаються як економічні. І на кожному етапі розвитку суспільства співвідношення між витратами та реалізаційною ціною істотно впливають на показники ефективності [81].

Отже, той самий урожай, який одержано за тією ж самою технологією може бути ефективним за одних економічних умов і збитковим за інших. Це викликає необхідність порівняння енергоємності технологій отримання продукції по комплексу факторів. Кожна технологія вирощування сільськогосподарських культур у тому числі і пшениці озимої, вимагає сукупних затрат енергії і таке порівняння дає можливість оцінити як традиційну, так нову з точки зору доцільність використання [82].

Необхідність енергетичного аналізу зумовлена високими цінами на енергоносії. Оцінка балансу енергії дає можливість порівняти різні технології вирощування культур, дати їм об'єктивну оцінку, забезпечити економію матеріальних ресурсів та енергії.

Мета енергетичної оцінки технології та комплексів машин стосовно до нинішніх тенденцій розвитку економіки – це передусім розробка енерго- та ресурсозберігаючих технологій, встановлення та планування росту інтенсифікації у відповідності з вимогами та напрямками, диференційовано встановлювати ефективність матеріально-енергетичних витрат. В основі методики оцінки технологій лежить біоенергетичний аналіз сукупних витрат з врахуванням енергії, що утримується в самому продукті та витраченої на її виробництво [83].

Завершується енергетичний аналіз технологій вирощування сільськогосподарських культур встановленням енергетичної ціни врожаю та його співвідношенням із загальною кількістю витраченої непоновлюваної енергії, яке називається коефіцієнтом енергетичної ефективності. Який розраховують по формулі:

$$K = E_{\text{вр}} / E_{\text{в/з}},$$

де K – енергетичний коефіцієнт;

$E_{\text{вр}}$ – енергоємність одержаного врожаю, МДж/га;

$E_{\text{в/з}}$ – повні енерговитрати на вирощування і збирання врожаю, МДж/га.

При цьому енергоємність одержаного врожаю розраховується за формулою:

$$E_{\text{вр}} = a_{\text{екв}} \cdot Y_{\text{к}},$$

де $a_{\text{екв}}$ – енергетичний еквівалент культури, МДж/кг;

$Y_{\text{к}}$ – урожайність культури, ц/га.

Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої в залежності від строків сівби та підживлення наведена в табл. 4.2.

Найбільші витрати сукупної енергії на вирощування та збирання врожаю спостерігаються за сівби 25 вересня, які склали 12482 МДж/га на неудобреному фоні та 17612 МДж/га при застосуванні добрив у підживлення рослин, тоді як найнижчі показники отриманні при сівбі 25 жовтня і вони становили відповідно 10226 та 14094 МДж/га.

Енергоємність врожаю пшениці озимої сорту Антонівка залежала від показників урожайності чим більша урожайність, тим більша енергоємність. З результатів наведеної таблиці найвищі показники енергоємності врожаю спостерігаються також при сівбі 25 вересня і становили на фоні без добрив 84349 МДж/га, а на фоні з добривами – 98501 МДж/га. Найнижчі показники енергоємності врожаю пшениці озимої отримали за сівби 25 жовтня, відповідно 65856 та 74725 МДж/га.

Таблиця 4.2

Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої за різних строків
сівби та прикореневого підживлення

Показники	Строки сівби				
	15.09	25.09	5.10	15.10	25.10
Контроль (без прикорневих підживлень)					
Урожайність, т/га	4,27	4,47	4,37	3,59	3,49
Витрати сукупної енергії на вирощування та збирання, МДж/га	12022	12482	12253	10470	10226
Енергоємність врожаю, МДж/га	80575	84349	82462	67743	65856
Коефіцієнт енергетичної ефективності	6,70	6,76	6,73	6,47	6,44
Прикореневе підживлення N ₃₅					
Урожайність, т/га	5,19	5,22	5,11	4,14	3,96
Витрати сукупної енергії на вирощування та збирання, МДж/га	17528	17612	17305	14596	14094
Енергоємність врожаю, МДж/га	97935	98501	96425	78122	74725
Коефіцієнт енергетичної ефективності	5,59	5,59	5,57	5,35	5,30

Таким чином, найвищий коефіцієнт (6,76) енергетичної ефективності було відмічено за сівби 25 вересня при вирощуванні пшениці озимої на неудобреному фоні, а на удобреному за сівби 15 та 25 вересня він становив 5,59.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1 Організація служби охорони праці на сільськогосподарських підприємствах

В сільськогосподарських підприємствах Агропромислового комплексу відповідальність за організацію роботи з охорони праці покладена на керівника господарства, а у відділках, гаражах, майстернях, складах – на керівників підрозділів [84].

Керівник господарства та головні спеціалісти повинні забезпечити виконання таких основних заходів з охорони праці:

- планування роботи по охороні праці;
- підтримання безпеки технічного стану виробничого обладнання, машин, споруд та території господарства;
- створення безпечних умов праці при виконанні робіт в с/г виробництві;
- проведення навчання, інструктажів і пропаганди охорони праці;
- додержання нормальних санітарно-гігієнічних умов праці, режимів праці і відпочинку;
- організація систем громадського і відомчого контролю стану охорони праці.

Керівництво і відповідальність за розробку і проведення заходів з охорони праці, та контроль за дотримання трудового законодавства про режим робочого часу і відпочинку, а також про охорону праці жінок і підлітків в господарстві покладена на головного інженера з охорони праці.

Керівник господарства у своїй діяльності з охорони праці керуються законодавчими й нормативними актами, та наказами і розпорядженнями органів, що відповідальні за охорону праці. В їх обов'язки входить створення здорових і безпечних умов праці на робочих місцях, дотримання Правил внутрішнього розпорядку трудового законодавства про режим праці й відпочинку, охорону праці жінок і підлітків, діючих стандартів, безпеки

дорожнього руху і протипожежного захисту, правил і норм з охорони праці, впровадження передового досвіду.

Головні спеціалісти господарства на виробничих ділянках слідкують за дотриманням високої трудової й виробничої дисципліни та правил техніки безпеки; розробляють та здійснюють технічні та організаційні заходи з охорони праці, поліпшують умови праці, слідкують за забезпеченням їх виконання; не дозволяють виконання робіт з порушенням технічних умов, правил техніки безпеки; не допускають до роботи осіб, які не мають кваліфікаційних посвідчень, й тих, що не пройшли відповідні інструктажі з техніки безпеки; беруть участь у розслідуванні причин нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, розробляють заходи по зниженню виробничого травматизму; відповідають за додержання правил охорони праці в своїх галузях виробництва.

У господарстві щорічно приймається договір у якому визначаються заходи, які повинно провести керівництво господарства, а відповідальність за охорону праці в цілому по господарству несе його керівник. В обов'язки головних спеціалістів господарства, керівників підрозділів, які несуть відповідальність по охороні праці на своїх об'єктах, входить забезпечення суворого дотримання Правил, Положень, Інструкцій та законодавчих актів по охороні праці, навчання працівників безпечним прийомам праці, забезпечення працюючих спецодягом, та іншим засобам індивідуального захисту.

До документів по охороні праці, якими керуються у господарстві крім державних стандартів та Законів України, відносяться також правила, норми і інструкції, які мають силу законів. В цих документах викладені вимоги техніки безпеки, дотримання яких обов'язкове.

Для попередження травматизму на виробництві для всіх працівників у господарстві проводять інструктаж з охорони праці. Вступний інструктаж з охорони праці проводиться з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу, знаходяться у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню

участь у виробничому процесі. Після інструктажу робиться запис у „Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці”, де робітники становлять підпис про те, що ознайомилися з правилами безпеки.

Відповідальність за техніку безпеки і охорону праці при роботі на механізованих роботах та з пестицидами покладається на керівника господарства та інженера по техніці безпеки. Роботи по захисту рослин від шкочочинних організмів проводяться під керівництвом спеціаліста по захисту рослин. Особи, що залучаються до роботи з пестицидами обов'язково щорічно проходять медичний огляд та інструктаж із техніки безпеки, що реєструється у спеціальному журналі. Головний агроном проводить навчання з охорони праці серед працівників, зайнятих у рослинництві; затверджує комплекс заходів, розроблених спільно з агрономом по захисту рослин, спрямованих на зниження шкідливої дії добрив та пестицидів; забезпечує правильність доставки, видачі, зберігання, веде облік використання і списування засобів захисту рослин у господарстві тощо.

Керівник роботи зобов'язаний познайомити осіб, що залучаються до роботи з пестицидами, з їхньою характеристикою, як вони діють на організм людини, засобами застереження, виробничої і особистої санітарії, ознайомити із заходами надання першої допомоги.

5.2. Техніка безпеки при роботі з мінеральними добривами

Під час трудової діяльності на тракториста-машиніста впливають відпрацьовані гази двигунів та мінеральні добрива. У відпрацьованому газі двигуна найбільш шкідливою є двоокис вуглецю, або чадний газ, він без кольору, а в чистому вигляді без запаху.

При зберіганні, транспортуванні, навантажуванні і застосуванні мінеральні добрива, залежно від їх фізичних і хімічних властивостей, можуть діяти на людей у вигляді пилу, газів, парів і аерозолів [85].

Потрапляючи в органи дихання або на шкіру, вони можуть негативно впливати на здоров'я, а в деяких випадках бути небезпечними. Тривале дихання пилу і парів мінеральних добрив може призвести до захворювання органів дихання, а підвищення концентрації аміаку небезпечно для життя.

У комплексних мінеральних добривах можуть бути шкідливі для здоров'я людини хімічні речовини.

Зміст та характер правил безпеки при роботі з мінеральними добривами залежить від фізичних та хімічних їх властивостей, а також від застосовуваних обладнання та машин, від особливостей технологічної операції чи процесу. При наявності у робітників необхідних засобів індивідуального захисту (респіратор, окуляри чи рукавиці, спецодяг, спецвзуття,) засипають мінеральні добрива в тукові ящики сівалок з боку з якого дує вітер. Відкривають кришки тукових ящиків лише для контролю за процесом їх висіву. Розрівнюють туки в ящиках спеціальними лопатками. Після закінчення роботи необхідно повністю очистити тукові ящики, висівні апарати та інші робочі органи машин, не можна залишати не висіяні туки в ящиках або у висівних апаратах [86].

Залишені в сівалках туки швидко зріджуються, заповнюють різні щілини, а висихаючи, можуть призвести до руйнування машин, приводів тощо.

При застосуванні водного або зневодненого аміаку потрібно враховувати, що ці речовини руйнують кольорові метали. Тому в контакт з ними можуть бути елементи машин, виготовлені з гарних металів, у тому числі болти, гвинти, гайки, шайби, прокладки, тощо.

Водний аміак перевозять в спеціальних цистернах. Перед виїздом заправленого автомобіля перевіряють справність рульового керування, гальм, роботу показчика рівня аміаку та манометра в цистерні.

Автомобіль обладнують двома вогнегасниками, відповідними знаками безпеки, ланцюгом-заземлювачем, бочком з водою (10 л), іскрогасниками на вихлопній трубі. Водій при собі повинен мати необхідні засоби

індивідуального захисту, а в кабіні заборонено перевозити пасажирів. Забороняється зупинятися для відпочинку в населених пунктах, біля тваринницьких ферм. Дозволяється зупинятися не менше ніж 100 м від доріг і 200 м від житлових і тваринницьких приміщень.

Під час транспортування зберігання й застосування мінеральних добрив у повітря можуть надходити пари або гази цих добрив. Тому для захисту органів дихання від попадання в організм пилу з мінеральних добрив необхідно користуватися протипиловими респіраторами.

Шкіру рук захищають від дії рідких мінеральних добрив, бавовняними рукавицями із спеціальним покриттям: від впливу пилястих і твердих добрив руки захищають звичайними бавовняними рукавицями. Ті, що працюють з мінеральними добривами, мусять також користуватись халатами або комбінезонами з пило – або водонепроникних тканин залежно від характеру роботи.

Під час роботи з мінеральними добривами крім того слід дотримувати правил особистої гігієни.

Головною умовою створення нешкідливих умов праці є додержання правильного режиму роботи та засобів індивідуального захисту. При роботі з порошкоподібними добривами очі періодично потрібно промивати водою і протирати чистим рушником.

Працівники після закінчення роботи з мінеральними добривами повинні прийняти душ. Спецодяг та інші засоби індивідуального захисту слід зберігати окремо від чистого одягу в спеціальних шафах. Робочий одяг не рекомендується відносити додому.

5.3. Охорона довкілля при виконанні пропонованих агрозаходів

З кожним роком на світовому ринку з'являється все більша кількість різноманітних мінеральних добрив, пестицидів, регуляторів росту рослин та біопрепаратів.

Для людини особливо шкідливими є отрутохімікати, які застосовуються для захисту культурних рослин від шкідників, хвороб і бур'янів.

Відомо, що на агропромислове виробництво істотно впливають забруднювачі навколишнього середовища: промислові підприємства, транспортні засоби, теплові та атомні електростанції, інші об'єкти. В той же час саме сільське господарство є значним забруднювачем довкілля.

Нераціональне використання земельних ресурсів у поєднанні з недосконалими технологіями вирощування рослин зумовлюють значні втрати ґрунту через різні види ерозії. Від цього погіршується не тільки якість ґрунтів, але й відбуваються такі негативні явища, як замулювання водоймищ, збільшення площі ярів та улоговин, забруднення повітря, засипання лісових насаджень [87].

Агрохімікати, які використовуються в сільському господарстві представляють загрозу для навколишнього середовища – певна кількість шкідливих для живих організмів речовин може засвоюватись вирощуваними рослинами і далі по ланцюгах живлення надходити в організм людини; хімікати, потрапляючи у ґрунт, впливають також на ґрунтову біоту, вони можуть вступати в реакції з хімічними речовинами ґрунту; вказані взаємодії та реакції не завжди є корисними як для ґрунту, так і для рослин, які людина вирощує.

Тому шкоду від застосування мінеральних добрив, засобів захисту рослин, біопрепаратів та регуляторів росту може бути мінімізована за таких умов:

- використання екологічно безпечних методів застосування хімічних препаратів у сільському господарстві;
- вдосконалення агрохімікатів із зниженням їх токсичності;
- застосування нових технологій та технічних засобів, що дозволяють зменшити кількість технологічних операцій в процесі вирощування сільськогосподарських культур.

Тому при вирощуванні пшениці озимої необхідно дотримуватися техніки безпеки, агротехнічних вимог та норм використання агрохімікатів.

При проведенні механічного обробітку ґрунту необхідно слідкувати за тим, щоб не було розпилення ґрунту та не утворювалась підорна підшва.

При вирощуванні пшениці озимої можуть використовуватись препарати порошкоподібної форми, які можуть розпилюватись і забруднювати оточуюче середовище, тому при їх використанні необхідно слідкувати, щоб бункери сівалок та інших машин, які вносять хімічні препарати, були герметично закриті. При внесенні рідких хімічних речовин, для запобігання забруднення водойм та підґрунтових вод, а також щоб запобігти накопиченню шкідливих речовин в рослинах, необхідно дотримуватись норм використання води. Для зменшення негативного впливу техніки на ґрунт необхідно використовувати комбіновані агрегати.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених польових досліджень щодо вивчення ефективності строків сівби та прикореневого підживлення пшениці озимої сорту Антонівка в умовах північного Степу України дають можливість зробити наступні висновки та пропозиції виробництву.

1. Строки сівби пшениці озимої впливають на проходження рослинами фаз росту та розвитку. Чим раніше проведена сівба даної культури, тим раніше у рослин наставала та чи інша фаза розвитку.

2. У середньому за 2019-2020 рр. досліджень встановлено, що строки сівби мали вплив на густоту стояння рослин після повних сходів та польову схожість пшениці озимої. Виявлено, що показники густоти стояння рослин та польова схожість знижувалися при відхиленні строків сівби від оптимальних.

3. В середньому за два роки досліджень визначено, що найвища густота стеблостою та кущистість рослин пшениці озимої була у варіанті з сівбою 15 вересня і перед припиненням осінньої вегетації становила 1189 шт./м² та 2,8 пагони на рослину відповідно, а весною після закінчення фази кущення – 1326 шт./м² та 3,3 пагони на рослину. Зміщення строків сівби даної культури з ранніх на більш пізні спричиняло зниження кількості стебел та інтенсивності кущення рослин.

4. Строки сівби пшениці озимої мали вплив на перезимівлю рослин. В середньому за 2 роки досліджень вища зимостійкість у рослин була 5 жовтня і при вирощуванні її після сої становила 96,9 %.

5. Урожайність пшениці озимої формувалася переважно за рахунок більшої густоти стояння продуктивного стеблостою та маси зерна з 1 колоса. Вищі показники елементів структури врожаю відмічено при вирощуванні пшениці озимої за раннь-оптимальних строків сівби з 15 вересня по 5 жовтня на фоні прикореневого підживлення дозою N₃₅.

6. В середньому за 2019-2020 рр. досліджень при вирощуванні пшениці озимої вищу врожайність (5,11-5,22 т/га) було отримано на фоні прикореневого підживлення N_{35} при сівбі в період з 15 вересня по 5 жовтня.

7. Вміст білку та клейковини (за 2019 та 2020 рр) в зерні пшениці озимої при сівбі в ранньо-оптимальні строки був нижчим ніж при сівбі в пізні строки. Спостерігалася залежність якості зерна від його урожайності, чим вищою була урожайність тим нижчою якість. Прикореневе підживлення в дозі N_{35} сприяло підвищенню вмісту клейковини на 0,9-1,7 %, проте позитивного впливу на підвищення вмісту білку в зерні пшениці озимої не мало.

8. Максимально можливий економічний ефект, при вирощуванні пшениці озимої, отримано за сівби 25 вересня при застосуванні прикореневого підживлення в дозі N_{35} . Умовно-чистий дохід становив 18855 грн./га, рентабельність склала 120,9 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 5,59.

Для збільшення рівня урожайності зерна та економічної ефективності при вирощуванні пшениці озимої сорту Антонівка після попередника соя сівбу проводити в період з 15 вересня по 5 жовтня з застосуванням рано навесні прикореневого підживлення азотними добривами дозою N_{35} .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Резниченко М. Н.* Пшеница и её улучшение. М. Колос. 1970. 519 с.
2. *Бараи С. И.* История неурожаев и погоды в Европе. Л. Гидрометеиздат. 1989. 237 с.
3. *Кияк Г. С.* Рослинництво Навчальний посібник. К. Вища школа. 1992. 160 с.
4. *Білоножко І. А.* Рослинництво Навчальний посібник. К. Вища школа. 1998. 227 с.
5. *Каленська С. М.* Рослинництво: К. НААУ. 2005. 502 с.
6. Довідник з вирощування озимої пшениці. Львів. Українські технології. 1998. 149 с.
7. *Вавилов П. П.* Растениеводство. М. Колос, 1978. 519 с.
8. *Лихочвор В. В.* Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ. Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
9. *Лихочвор В.В., Праць Р.Р.* Озима пшениця. Львів: НВФ «Українські технології». 2002. 88 с.
10. *Андреев Н. Г., Андреева Л. Н.* Основы агрономии и ботаники. Изд. 3-е перераб. и доп. М. Колос. 1968, 488 с.
11. *Соколова Н.П.* Практикум по ботанике. Второе изд., перераб. и доп. М. Агропромиздат. 1990. 205 с.
12. *Влох В. Г., Бомба М. Я., Лихочвор В. В., Бабяк М. Б., Коцутир Д. П.* Довідник з вирощування озимої пшениці Львів. Українські технології. 1998. 149 с.
13. *Вавилов П. П.* Растениеводство Изд. 4-е, доп. и перераб. М. Колос, 1978. 519 с.
14. *Сусідко П.М.* Пшеница. К. Урожай. 1997. 210 с.
15. *Животков Л.О., Бірюкова С. В.* Озимі зернові культури К. Урожай, 1993. 288 с.

16. *Лебідь Є. М., Андрусенко І. І., Пабат І. А.* Сівозміни при інтенсивному землеробстві. К. Урожай. 1992 . 224 с.
17. *Зінченко О.І.* Рослинництво К. Аграрна освіта. 2001. 591 с.
18. *Дорофеев В.Ф.* Пшеницы мира. М. Колос, 1976. 486 с.
19. *Вавилов П.П. Гриценко В. В., Кузнецов В. С.* Озимая пшеница. Растениеводство. М. Агропромиздат. 1986. С. 38–54
20. *Мойсейченко В.Ф.* Основи наукових досліджень в агрохімії. Навчальний посібник. К. Вища школа. 1996. 142 с.
21. *Ремесло В.Н., Сайко В. Ф.* Сортова агротехніка пшениці. К. Урожай. 1981. 198 с.
22. *Черенков А. В. Пухтін М. А., Бабіч Ю. В., Солодушко М. М.* Технологічні аспекти вирощування озимої пшениці в північному Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ. 2005. № 26–27. С.176–183.
23. *Романенко М.І.* Морозостійкість озимої пшениці в залежності від строків посіву. Степове землеробство. 1991. Вип. 25. С.52–55.
24. *Уліч О.Л.* Строки сівби нових сортів озимої пшениці. Зб. наукових праць Селекційно-генетичного інституту. Одеса. 1999. Вип. 1 (41). С.95–99.
25. *Друзьяк В.Г., Цандур Н. А.* Урожайность новых и перспективных сортов мягкой и твердой озимой пшеницы при разных сроках. Зб. наукових праць Уманського державного аграрного університету. Умань. 2003. С. 719–723.
26. Науково-практичні підходи до ведення сільського господарства за екстремальних погодних умов. К. Аграрна наука. 2003. 144 с.
27. *Солодушко М. М.* Урожайність озимої пшениці по чорному пару залежно від строків сівби. Бюлетень ІЗГ. Дніпропетровськ. 2009. №36. С. 41–45.
28. *Черенков А. В. , Шевченко М. С, Ярошенко С. С.* Продуктивність та пластичність інтенсивних сортів озимої пшениці в південному Степу. Бюлетень ІЗГ. Дніпропетровськ. 2006. №28–29. С. 87–91.

29. *Друзяк В. Г., Гавура О. В.* Урожайність і якість насіння пшениці озимої залежно від строків сівби. Вісник аграрної науки південного регіону. Одеса. 2008. №8. С.60–63.
30. *Федорова Н.А.* Сортовая агротехника зерновых культур. К. Урожай. 1983. 312 с.
31. *Кавунець В.* Строки сівби і якість насіння. Земля і люди України. 1998. №9. С. 22–23.
32. *Черенков А. В., Нестерець В. Г. , Солодушко М. М.* Урожайність озимої пшениці при різних технологіях вирощування в Степу України. Бюлетень ІЗГ. Дніпропетровськ. 2009. №36. С. 3–10.
33. *Мойсейченко В.Ф.* Основи наукових досліджень в агрохімії. Навчальний посібник. К. Вища школа. 1996. 142 с.
34. *Животников Л.А., Бирюков С. В.* Пшеница К. Урожай. 1989. 320 с.
35. *Константинов А.Р.* Погода, почва и урожай озимой пшеницы. К. “Урожай”. 1989. 273 с.
36. *Мостіпан М.І.* Продуктивність озимої пшениці залежно від строків сівби. Степове землеробство. 1996. Вип. 30. С. 27–32.
37. *Гармашов В. М.* Агротехніка озимої пшениці в Степу. К. Урожай. 1993. С. 106–122
38. *Бондаренко В.И.* Рост и развитие растений. Пшеница. К. «Урожай». 1977. С. 7–25.
39. *Бондаренко В.И., Шалин Ю. П.* Перезимовка и морозостойкость озимой пшеницы. К. «Урожай». 1977. С. 25–63.
40. *Жемела Г.П.* Якість зерна озимої пшениці. К. “Урожай”. 1973. 173 с.
41. *Улич Л.И.* Результаты изучения некоторых элементов технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Лесостепной зоны Кировоградской области. Сб. степное земледелие. 1987. Вип. 21. С. 40–43.
42. *Мостіпан М.І., Романенко М.І., Ліман П.Б.* Строки сівби озимої пшениці по чорному пару в північному Степу України. Збірник наукових праць Уманського ДАУ. 2003. С.40–43.

43. Зінченко О. Строк сівби і норма висіву як фактори продуктивності різних сортів озимої пшениці Вісник БДАУ: 36. Наук. Праць. Біла Церква. 2007. Вип. 46. С.5–8.
44. Бугай С.М. Озима пшениця. К. “Урожай”. 1969. 250 с.
45. Литвиненко М.А., Лифенко С. П. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживаність та врожайність озимої пшениці. Вісник аграрної науки. 2004. №5. С. 27–31.
46. Савранчук В.В., Умрихін Н. Л., Мостіпан М. І. Вплив строків сівби на урожайність сортів пшениці озимої по різних попередниках в північному Степу України Вісник степу. Науковий збірник. Вип. 11. Кіровоград. 2014. С. 57–60.
47. Задонцева А.И., Бондаренко В.И. Сортвые различия пшеницы на сроки посева Бюл. ВНИИ кукурузы. Днепропетровск. 1970. Вып 4 (15). С. 7–12.
48. Животков А.А. Пшеница К. Урожай. 1989. 308 с.
49. Ремесло В.Н., Кузьменко М. В., Созинов А .А. Пшеница К. Урожай. 1977. 127 с.
50. Мудрак А. А., Філатов В. О., Нестор С. М. Оптимізація прийомів вирощування пшениці озимої за різних попередників у виробничих посівах в умовах Степу України. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації с.-г. техніки: матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф. (Кіровоград, 5–6 лист. 2015 р.). Кіровоград, 2015. С. 26–28.
51. Дрозд М. О. Ефективність елементів технології вирощування пшениці ярої у Північному Лісостепу. Зб. наук. пр. ННЦ ІЗ УААН. Київ: ННЦ ІЗ УААН, 2015. Вип. 4. С. 53–57.
52. Schulz R., Makary T., Hubert S., Hartung K., Gruber S., Donath S., Dohler J., Weib K., Ehrhart E., Claupen W., Piepho H.-P., Pekrun C. and Muller T. Is it necessary to split nitrogen fertilization for winter wheat? On-farm research on Luvisols in South-West Germany. *The Journal of Agricultural Science*. 2015. Vol. 153 (4), 575–587. doi: 10.1017/S0021859614000288.

53. *Смирнов П. М., Муравин Э. А.* Роль отдельных элементов в жизни растений. Вынос питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур. *Агроном.* 2008. № 4 (22). С.18–23.

54. *Стасик О. О.* Вплив позакореневої обробки рослин пшениці озимої комплексом мікроелементів, отриманим за допомогою нанотехнологій, на їх фотосинтетичну активність за різних умов вологозабезпечення. *Фізіологія рослин і генетика.* 2020. Т. 52. № 1. С. 46–63.

55. *Коковіхін С. В., Писаренко П. В., Грабовський П. В.* Енергетична оцінка елементів технології вирощування пшениці твердої озимої в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник.* 2011. Вип. 77. 74–78.

56. *Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А.* Рослинництво. К. Аграрна освіта. 2001. 591 с.

57. *Козлов М.В., Плішко А.А.* Агрохімічне забезпечення високопродуктивних технологій вирощування зернових культур. К. Урожай. 1991. 232 с.

58. *Муравин Э. А.* Агрохимия. М. Колос. 2004. 384 с.

59. *Козлов Н.В., Плишко А.А., Басманов А. Е.* Рекомендации по использованию КАС для комплексной механизации озимых и других с.-х. культур при интенсивной технологии возделывания на Украине. К. 1988. 25 с.

60. *Лісовий М. Б.* Підвищення ефективності мінеральних добрив. К. Урожай. 1991. С. 17–21.

61. *Черемха Б.* Відновлення вегетації та весняний догляд за посівами озимої пшениці. Пропозиція. 2003. № 2. С. 34–35.

62. *Минеев В.Г.* Удобрение озимой пшеницы. М. Колос. 1983. 208 с.

63. *Березанский М.Я.* Применение удобрений под озимую пшеницу. Удобрение и урожай. 1969. № 6. С. 18–19.

64. *Заславский Э.О.* Роль ранневесенней и поздней подкормки в повышении урожая и качества зерна озимой пшеницы. Агрохимия. 1969. № 11. С.56–59.

65. *Алов А.С.* Азотное удобрение озимой пшеницы весной. Химизация земледелия. 1970. № 2. С. 3.
66. *Авдонин Н.С.* Рядковое внесение минеральных удобрений. Сб. Применение удобрений. М. Сельхозгиз. 1969. С. 29–33.
67. *Лазурский А. В., Лебединская В.Н.* Сроки и способы внесения минеральных удобрений под озимую пшеницу в Лесостепи Украины. Агрохимия. 1979. № 10. С. 61–63.
68. *Бойко Г.І.* Підживлення озимої пшениці, як додатковий захід підвищення урожайності та якості зерна. Землеробство. 1987. Вип. 11. С.6–9.
69. *Безручко О.* Відновлення вегетації озимої пшениці та заходи із догляду за її посівами. Пропозиція. 2001. № 4. С.37–38.
70. *Овчеренко Б.* Своєчасно обстежити і доглянути посіви озимих культур. Пропозиція. 2003. № 2. С. 32–34.
71. *Лесник Б.В., Ковтунік І.М.* Вплив азотних добрив на врожай і якість зерна озимої пшениці сорту Миронівська 808. Вісн. с.- г. науки. 1980. №2. С. 32–35.
72. *Зельке В.* Пути повышения эффективности минеральных удобрений. Международный сельскохозяйственный журнал. 1966. № 3. С. 56–59.
73. *Илков Д.* Способы повышения эффективности минеральных удобрений. Международный сельскохозяйственный журнал. 1969. № 3. С. 11–12
74. *Иванов Н.Н.* Проблема белка в растениеводстве. М. 1967. 30 с.
75. *Bullen E R and Lessels V.S.* The effect of Nitrogen on cereal yields. Journal of Agricultural science. vol 49. October. 1957. p.30.
76. Характеристика ґрунтів КДСГДС. «Центр Облдержродючість». Кіровоград. 2013. 3 с.
77. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. М. Колос. 1986. 423 с.
78. *Андрійчук В. Г.* Економіка аграрних підприємств: Підручник. 2-ге вид., доп. і перероблене. К.: КНЕУ. 2002. 624 с.

79. *Мацибора В.І., Жигало Л.Ф.* Економіка сільського господарства. К.: Урожай 1985. 288 с.
80. *Коваленко Н. Я., Ибрагимов Ю. И., Серова Н. А.* Экономика сельского хозяйства. М.: ЮРКНИГА. 2004. 384 с.
81. *Григор'єв М. І., Резніченко В.П.* Енергетичний аналіз технологій вирощування сільськогосподарських культур. Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт студентами напряму підготовки - 09.01.01 – агрономія. Кіровоград: КНТУ. 2013. 72 с.
82. *Медведовський О.К., Іваненко П.І.* Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільському господарстві. К.: Урожай. 1988. 205 с.
83. *Жувченко А.А., Казанцев Е.Ф., Афанасьев Е.Н.* Энергетический анализ в сельском хозяйстве. Кишинев: Штиинца, 1983. 75 с.
84. Закон України «Про охорону праці». Редакція від 25.06.2011 р. <http://dsesu.gromrada.com/normativnidokumenty/zakoni/item/28-zakon-ukraim-pro-ohoronu-praci.html>.
85. *Пістун І. П., Хом'як В. В., Хом'як Й. В.* Охорона праці в сільському господарстві: Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга». 2007. 456с.
86. *Кучерявий В.П., Павлюк Ю.Є., Кузик А.Д., Кучерявий С.В.* Охорона праці: Навч. посібник Львів. Оріяна-Нова. 2007. 368с.
87. *Жидецький В.Ц., Джигирей В. С., Мельников О. В.* Основи охорони праці. Вид. 2-е, стереотипне. Львів. Афіша. 2000. 348 с.

ДОДАТКИ

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (5*2*3)

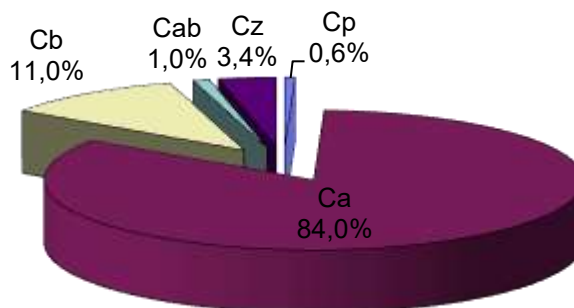
Урожайність пшениці озимої 2019 р.

La	Lb	P	N	K			
5	2	3	30	530,124			
Варіанти		P			Сума	Середнє	
Строки сівби	Підживлення	I	II	III	до контролю		
I	1	4,57	4,7	4,63	13,9	4,63	
	2	5,88	5,42	5,98	17,3	5,76	
II	1	4,82	5,44	4,47	14,7	4,91	
	2	5,54	6,09	6,04	17,7	5,89	
III	1	4,13	4,45	4,13	12,7	4,24	
	2	4,87	4,85	4,9	14,6	4,87	
iV	1	2,36	2,99	2,7	8,1	2,68	
	2	2,98	3,33	3,55	9,9	3,29	
V	1	2,9	2,36	2,58	7,8	2,61	
	2	2,75	3,4	3,3	9,5	3,15	
Сума		40,8	43,0	42,3	126,1	4,20	

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи		Середній квадрат	Відношення дисперсій
						F _ф
Загальна	Cy	41	29			
Повторень	Cp	0	2			
Варіантів	Cv	40	9		4,40	55,61
Фактору А	Ca	35	4		8,66	109,54
Фактору В	Cb	5	1		4,52	57,22
Фактору АВ	Cab	0	4		0,10	1,29
Інші	Cz	1	18		0,079	

<i>HIP_{05 заг.}</i>	0,48	<i>фактору А</i>	0,34	<i>фактору В</i>
<i>Точність дослід, %</i>	3,86%		<i>t₀₅</i>	2,10



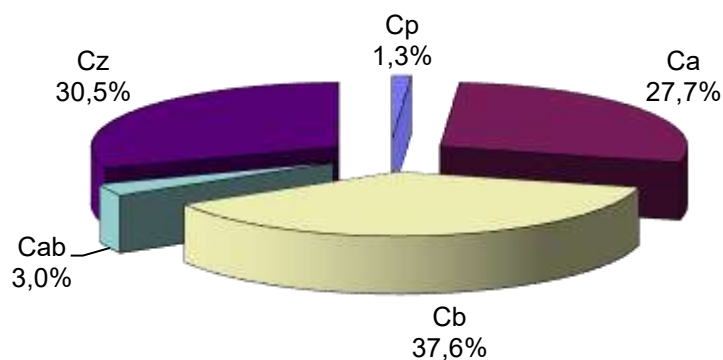
Урожайність пшениці озимої, 2020 р.

Строки сівби	Підживленн я	P	N	K			
5	2	3	30	625,177			
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє	
La	Lb	I	II	III			
I	1	3,91	3,93	3,89	11,7	3,91	
	2	4,83	4,61	4,44	13,9	4,63	
II	1	4,04	4,44	3,61	12,1	4,03	
	2	4,65	4,13	4,9	13,7	4,56	
III	1	4,56	4,39	4,54	13,5	4,50	
	2	5,25	5,5	5,33	16,1	5,36	
iV	1	4,74	4,24	4,56	13,5	4,51	
	2	4,55	4,93	5,51	15,0	5,00	
V	1	4,57	4,63	3,94	13,1	4,38	
	2	5,2	4,16	4,97	14,3	4,78	
Сума		46,3	45,0	45,7	137,0	4,57	

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадраті в	Степінь свобод и	Середні й квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	7	29		
Повторень	Cp	0	2		
Варіантів	Cv	5	9	0,54	4,48
Фактору А	Ca	2	4	0,49	4,09
Фактору В	Cb	3	1	2,68	22,19
Фактору АВ	Cab	0	4	0,05	0,44
Інші	Cz	2	18	0,121	3,01

<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,60	<i>фактору А</i>	0,42	<i>фактору В</i>	0,27
Точність дослід, %		4,40%		t ₀₅	2,10



Додаток В

Технологічна карта вирощування пшениці озимої з прикореневим підживленням

	Культура	Озима пшениця	Норма висіву, кг/га	240		Протруйники, л (Ламардор 0,2 л/г)	4,8	Урожайність, ц/га		Валовий збір, ц	
	Сорт	Антонівка	Всього насіння, т	24		Гербіцид (Голд стар Екстра 25 г/га)	3,5				
	Попередник	соя	Система удобрення	N35		Інсектицид (Карате Зеон 0,15 л/га)	15,0	зерна	52,2	5220	
	Площа, га	100	Всього туків, т			Фунгіцид (Дезарал Екстра, 0,6 л/га)	120	соломи			

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз.од.	в умов.га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		кількість, л		Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га								на од.роб.	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Лущення стерні	га	200	203	CASE 195	УДА-4,5-20	1	V	26,89				20,5	9,8	78,0		5377,6		5377,6	8,2	1640	50840,0	56218
2	Протруювання насіння	т	24		ПС-10		1	IV	45,01	2	III	31,01	8	3,0	18	36,0	1080,2	1488,6	2568,8	кВт-год	180	811,8	3381
3	Транспортування насіння	т	24,0		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	2,4	19,2		959,4		959,4		48	1488,0	2447
4	Сівба	га	100	86,3	CASE 195	Great Plains	1	V	22,87	1	III	13,73	24,1	4,1	33,2	33,2	2287,1	1372,6	3659,8	5,7	570	17670,0	21330
5	Прикочування	га	100	24,3	МТЗ-1025	ЗККШ-6	1	V	14,35				64,3	1,6	14,2		881,9		881,9	2,06	206	6386,0	8091
6	Транспортування добрив	т	9		ГАЗ-53		1		36,64				погод.	2,4	19,0		697,9		697,9		50	850,0	1548
7	Підживлення 1 р.- 0,9 ц/га	га	100	13,3	МТЗ-80	МВД-900	1	IV	9,61				42	2,4	19,0		961,1		961,1	1,51	151	2567,0	3528
8	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	1,6	9,3		464,7		464,7		80	2480,0	2945
9	Внесення засобів захисту рослин	га	100	15,2	МТЗ-1025	ОП-2000	1	VI	12,15	1	IV	7,07	39,5	2,5	15,2	20,3	1215,5	706,6	1922,1	1,03	103	3193,0	5115
10	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	1,6	9,3		464,7		464,7		80	2480,0	2945
11	Внесення засобів захисту рослин	га	100	15,2	МТЗ-1025	ОП-2000	1	VI	12,15	1	IV	7,07	39,5	2,5	15,2	20,3	1215,5	706,6	1922,1	1,03	103	3193,0	5115
12	Збирання врожаю	га	100		Джон-Дір		2	VI	40,52				15,8	6,3	101,3		8103,3		8103,3	15,6	1560	48360,0	56463
13	Транспортування зерна	т	548,1		ГАЗ-53		2		49,97				погод.	6,3	101,3		10120,5		10120,5		1096	33982,2	44103
14	Очистка зерна	т	548,1		Петкус		1	V	47,11	4	III	28,27	11,7	46,8	374,8	1499	25821,6	61986,8	87808	кВт-год	3748	16902,1	104711
	Разом по культурі			357											827	1609	59651	66261	125912		5687	187275	317939

ІНТЕНСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	125912
Підвищена	50	62956
Нарахування на заробітну плату	22	41551
Разом	X	230420

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	15597
Реалізаційна ціна 1 т продукції	6600
Умовно-чистий дохід на 1 га	18855
Затрати праці на 1 га, люд-год	24,4
Повна собівартість 1 т	2987,8
Рівень рентабельності, %	120,9

№	Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
					1 га	1 ц	
1	Насіння, т	24	9600	230400	2304	44,1	14,9
2	в т.ч. карбамід	0,01	10500	105	1	0,0	0,0
3	в т. ч. азотні - ам. селітра, 1,0 ц/га	10	9500	95000	950	18,2	6,2
4	Засоби захисту рослин			-	629	-	-
5	в т.ч.протруйники, л (Ламардор 0,2 л/т)	4,8	1680	8064	81	1,5	0,5
6	Інсектицид (Карате зеон, 0,15 л/га)	15,0	450,0	6750	68	1,3	0,4
7	Гербіцид (Голд стар Екстра, 35 г/га), кг	3,5	1400,0	4900	49	0,9	0,3
8	Фунгіцид, л (Дезарал Екстра, 0,6 л/га)	120	360,0	43200	432	8,3	2,8
9	Електроенергія, кВт	3928	4,51	17714	177	3,4	1,1
10	ПММ, л	5687	31,0	176303	1763	33,8	11,4
11	Оплата праці	-	-	230420	2304	44,1	14,9
12	Амортизація	-	-	20000	200	3,8	1,3
13	Витрати на ремонт	-	-	10000	100	1,9	0,6
14	Єдиний податок і інші платежі			45000	450	8,6	2,9
15	Плата за оренду землі та майна			300000	3000	57,5	19,4
16	Всього прямих витрат	-	-	1187856	11879	227,6	76,9
17	Накладні витрати (30 %)	-	-	356357	3564	68,3	23,1
18	Всього виробничих витрат			1544212	15442	295,8	100,0
19	Витрати на реалізацію			15442	154	3,0	XXX
20	Повна собівартість			1559655	15597	298,8	XXX