

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Оптимізація норми висіву пшениці озимої в Степу
України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,9
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Закушняк В.О.
«__» _____ 2022 р.

Керівник, професор, д.б.н.
_____ Федір Топольний
«__» _____ 2022 р.

Рецензент
_____ Ольга Медведєва
«__» _____ 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

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Закушняк Віталію Олександровичу

1. Тема роботи Оптимізація норми висіву пшениці озимої в Степу України
2. Керівник роботи Топольний Ф.П., доктор біологічних наук, професор
 затверджений наказом ЦНТУ “ 24 ” грудня 2021 року № 76 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 8 травня 2022 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Визначити оптимальні норми висіву озимої пшениці за різних строків сівби та розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву по підвищенню її врожайності.

Завдання:

- провести спостереження за настанням фаз росту та розвитку рослин озимої пшениці;
- визначити показники польової схожості насіння за різних норм висіву при зміні строків сівби;
- встановити вплив норм висіву та строків сівби на кустистість рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації;
 обґрунтувати вплив норм висіву за різних строків сівби на кількість вторинних коренів, висоту рослин та їх повітряно-суху масу на час припинення осінньої вегетації;

- визначити зимостійкість рослин озимої пшениці залежно від строків сівби та норм висіву;
- вивчити вплив строків сівби на врожайність озимої пшениці та якісні показники зерна.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	24.02.2022 року	
2.	Розділ 2. Умови проведення та методика наукових досліджень	18.03.2022 року	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.04.2022 року	
4.	Економічне та енергетичне обґрунтування результатів досліджень	22.04.2022 року	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.05.2021 року	

Дата видачі завдання

« 24 » січня 2022 р.

Підпис керівника

_____ Федір Топольний

Завдання прийнято до виконання

« 24 » січня 2022 р.

Підпис здобувача

_____ Закушняк В.О.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. БОТАНІКО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ ЇЇ ПОСІВІВ РІЗНОЇ ЩІЛЬНОСТІ (Огляд літератури)	8
1.1. Господарське значення пшениці озимої	8
1.2. Ботаніко-екологічна характеристика пшениці озимої	9
1.3. Продуктивність озимої пшениці залежно від норм висіву	11
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Місце та умови проведення досліджень	16
2.2. Методика наукових досліджень	19
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ	22
3.1. Фенологічні спостереження за рослинами озимої пшениці	22
3.2. Вплив досліджуваних факторів на ріст рослин озимої пшениці впродовж осіннього періоду вегетації	26
3.3. Вплив норм висіву та строків сівби на урожайність та показники структури врожаю	52
3.4. Вплив строків сівби та норм висіву на якісні показники зерна озимої пшениці	56
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	59
4.1. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої	59
4.2. Енергетична ефективність вирощування озимої пшениці	63
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ	65

5.1. Охорона праці при проведенні агротехнічних і механізованих робіт на тракторах і самохідних машинах	65
5.2. Техніка безпеки при збиранні врожаю ранніх зернових культур	66
5.3. Охорона довкілля	67
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70
ДОДАТКИ	74

ВСТУП

Актуальність теми. Серед найважливіших зенових культур озима пшениця за посівними площами займає в Україні перше місце і є провідною продовольчою культурою. Це свідчення великого народогосподарського значення озимої пшениці, її необхідності у задоволені людей високоякісними продуктами харчування.

Основне призначення озимої пшениці – забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. Цінність пшеничного хліба визначається сприятливим хімічним складом зерна.

Серед зернових культур пшеничне зерно набагатше на білки. Вміст його у зерні м'якої пшениці, залежно від сорту та умов вирощування становить у середньому 13-15%. У зерні пшениці міститься велика кількість вуглеводів, у тому числі до 70% крохмалю, вітаміни В₁, В₂, Р, Е та провітаміни А, D, до 2 % зольних мінеральних речовин. Білки пшениці є повноцінними за амінокислотним складом.

Але врожайність пшениці озимої в Україні низька. Причин дуже багато. Одна із них це відсутність інформації про реакцію нових сортів на основні агротехнічні прийоми. Одним із таких є норми висіву.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі магістерської роботи проведені на фермерського господарства “Оріана” Кіровоградського району Кіровоградської області.

Мета досліджень. Визначити оптимальні норми висіву озимої пшениці за різних строків сівби та розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву по підвищенню її врожайності.

Завданням досліджень передбачено такі обліки та спостереження:

- провести спостереження за настанням фаз росту та розвитку рослин озимої пшениці;
- визначити показники польової схожості насіння за різних норм висіву при зміні строків сівби;

- встановити вплив норм висіву та строків сівби на кущистість рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації;
- обґрунтувати вплив норм висіву за різних строків сівби на кількість вторинних коренів, висоту рослин та їх повітряно-суху масу на час припинення осінньої вегетації;
- визначити зимостійкість рослин озимої пшениці залежно від строків сівби та норм висіву;
- вивчити вплив строків сівби на врожайність озимої пшениці та якісні показники зерна.

Наукова новизна одержаних результатів досліджень. Дослідження по встановленню оптимальних норм висіву за різних строків сівби сорту Сейлор в степовій зоні Кіровоградської області проводяться вперше.

Практичне значення отриманих результатів. На основі економіко-біоенергетичного аналізу рекомендуємо висівати озиму пшеницю сорту Сейлор при сівбі у межах 5 вересня з нормою висіву 3 млн., при сівбі 10 вересня – 4 -5 млн., і при сівбі 25 вересня з нормою висіву 5 - 6 млн. сх.. насінин на гектар, це забезпечує найбільш високу рентабельність вирощування зерна озимої пшениці, яка відповідно становить 43,6, 73,6 та 79,5 – 80,1%.

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто приймав участь у проведенні всіх обліків та спостережень. Систематизував дані. Здійснив аналіз отриманих результатів. Підготував роботу. Подав до друку статтю.

Апробація результатів роботи. Автор виступав на студентській науковій конференції Центральноукраїнського національного технічного університету 2022 року.

Публікації. За результатами досліджень опублікована стаття «Зимостійкість пшениці озимої залежно від строків сівби та норм висіву».

РОЗДІЛ 1. БОТАНІКО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ ЇЇ ПОСІВІВ РІЗНОЇ ЩІЛЬНОСТІ (Огляд літератури)

1.1. Господарське значення пшениці озимої

Пшениця – основна польова культура. Це значення вона має майже для половини населення Землі. Посівні площі її найбільші. Валові збори також. Серед озимих культур – вона найбільш врожайна.

Пшениця – продовольча культура. Величезна частка її зерна використовується для виготовлення борошна. Воно використовується і ряді харчових промисловостей. Це хлібопекарська, макаронна, кондитерська.

Пшеничний хліб цінний продукт харчування людини. Йому властиві високі смакові якості та добра перетравність. Майже половину необхідної енергії для свого життя людина отримує із хліба. Одночасно вона отримує вітаміни В₁, В₂, РР. Крім того хліб це джерело важливих для людини таких елементів як фосфор, залізо та інші[1].

Пшениця – древня культура. Відомо, що людина почала її культивувати в сиву давнину. Це могло бути за 5 – 6 тисяч років до нашої ери.

На окремих територіях, на яких сьогодні розміщуються Грузія, Вірменія та Туркменія, людина вирощувала пшеницю у кам'яному віці. В цей період пшениця культивувалася також на південних територіях України. Пізніше вона поширилася в Європу. І більшість істориків стверджують, що на території Європи посіви пшениці як продовольчої культури появилися на початку нашої ери.

На американському континенті посіви пшениці появилися значно пізніше. Вона туди була завезена лише європейцями після відкриття цих континентів. Є свідчення, що перші посіви пшениці на американському континенті появилися в XVI – XVII століттях нашої ери. Основним конкурентом на американських континентах була кукурудза. Величезне різноманіття кукурудзи дозволяло

місцевим народам задовольняти свої потреби у багатьох елементах живлення, які містяться у зерні злакових рослин[2].

Пшениця – це продовольча культура. Це визначається хімічним складом її зерна. Воно містить від 11 до 20% і велику кількість крохмалю – 62 – 74 %. Вміст жирів та золи у зерні пшениці є не великою і їх кількість не перевищує 4 %.

Дві основні органічні речовини визначають якість зерна пшениці. Це вміст білків та клейковини. Саме кількість білка у зерні пшениці визначає напрямок його використання. Для виготовлення хліба використовується зерно із вмістом білка 13 – 15%. Для виробництва макаронних виробів – зерно із вмістом білка 17 – 19%.

Велику цінність має клейковина пшениці. Вона володіє рядом властивостей, які сприяють випіканню високоякісного хліба.

В Україні та багатьох європейських країнах вирощуються сорти пшениці, які формують низькоякісне зерно. Воно не може бути використане для випікання хліба. Проте його широко використовують для виготовлення комбікормів. Ряд економістів вважають, що з економічної точки зору це досить ефективний шлях. Оскільки собівартість зерна пшениця є нижчою порівнян з іншими культурами.

Велика частка зерна пшениці використовується для виготовлення спирту, декстрину, крохмалю, тощо.

В окремих сільськогосподарських підприємствах, які мають тваринництво, посіви пшениці можуть використовувати на зелений корм. Солома також служить сировиною для виробництва певних товарів[3].

1.2. Ботаніко-екологічна характеристика пшениці озимої

Виробництво зерна – основна задача сільського господарства. Основною зерновою культурою в Україні є пшениця озима.

Пшениця однодольна рослина. Корінь мичкуватий. Окремі корені проникають в ґрунт на глибину 260 – 280 см. Але основна маса коренів розміщується в шарі ґрунту 0 – 25 см.

Стебло – соломину. Вона пола. Складається із вузлів та міжвузлів. Довжина надто варіює. Карликові форми мають висоту 30 – 40см, а високорослі – понад 180 см.

Стебло (соломина) в більшості випадків пола, має декілька вузлів і міжвузлів. Висота його залежить від сорту і умов вирощування і коливається від 50 до 200 см. Ріст інтеркалярний.

Листки прямолінійні. Забарвлення від світло-зеленого до темно-зеленого.

Суцвіття – колос. Складається із стрижня. На уступах розміщуються колоски. Колосок має дві колоскові луски та від 5 до 7 квіток.

Квітки двостатеві. Має три тичинки та пестик.

Плід – зернівка. Зерно має оболонку, ендосперм і зародок.

Пшениця озима – холодостійка рослина. Насіння проростає при температурі 1-2 °С тепла.

Пшениця озима – зимостійка рослина. Посіви здатні витримувати до мінус 14,5°С на рівні залягання вузла кушніння.

Ендосперм пшеничного зерна складає 87 %, оболонка – 10,5 %, зародок – 2,5 % загальної його маси[4].

Рослини пшениці озимої жаростійкі. Особливо це проявляється при достатніх запасах вологи у ґрунті. Вони здатні витримувати короточасні підвищення температури до 37 – 39°С[6].

Рослини пшениці озимої – вологолюбиві. Транспіраційний коефіцієнт 0 від 300 до 700. У середньому він становить 450[8]. Загальні витрати води -2500-4000 м³/га [11].

Рослини вибагливі до ґрунтів. Найбільш високі врожаї отримують на чорноземних ґрунтах[12].

Рослини пшениці озимої дуже чутливі до родючості ґрунтів. Добрі врожаї забезпечує розміщення посівів пшениці озимої на ґрунтах чорноземного типу. Вони повинні мати добру структуру та водно-фізичні властивості[12]. Близьке залягання ґрунтових вод може спричиняти зниження врожайності пшениці озимої.

Коренева система – мичкувата. Вона потужно розвивається на ґрунтах із сприятливою щільністю. Вона повинна перебувати у межах 1,1 – 1,25 г/м³. За такої щільності окремі корені ростуть до глибини 260 см. Фізіологічна активність її висока. Реакція ґрунтового розчину від 6,5 до 7,5 є найбільш сприятливою для росту кореневої системи пшениці озимої [13].

Потреба рослин пшениці озимої в елементах живлення середня. На 1 ц зерна вона використовує:

- азоту – 3,1 – 4,3 кг;
- фосфору 1,2 – 1,4 кг;
- калію – 2,0 – 2,4 кг.

Азот важливий для рослин пшениці озимої. Його внесення сприяє формування вегетативної маси та має вплив на білковість зерна. Фосфор – особливо важливий на перших етапах росту[15].

Рослини пшениці озимої – довго денні[16].

1.3.Продуктивність озимої пшениці залежно від норм висіву

Пшениця озима складна польова культура з точки зору складових частин її технології. Вона дуже чутлива практично до всіх агротехнічних прийомів, які застосовують в сучасній її вирощування. Перш за все її потрібно розміщувати після кращих попередників. Застосовувати органічні та мінеральні добрива. Доцільно застосовувати інтегровані системи захисту рослин. Вони повинні захищати рослини від шкідників та хвороб. Особливу увагу слід приділити застосуванню гербіцидів.

В останні десятиріччя в Україні пшеницю озиму вирощують з використанням інтенсивних технологій. Це не лише оптимізація умов мінерального живлення рослин, а й виконання інших важливих екологічних вимог рослин. Потрібно розміщувати після найбільш придатних попередників. Застосовувати новітні сорти. Важливо використовувати мікродобрива. Основу ж складають макродобрива. Останні прийоми мають бути відповідні до рівня врожайності.

Завершенням повинна бути комплексна система обмеження хвороб та шкідників [17].

Норма висіву це один із агротехнічних прийомів, який визначає структуру агроценозу пшениці озимої. Досягнення високого врожаю пшениці можливе за правильного рівномірного розміщення оптимальної кількості рослин. Структура агроценозу повинна створювати добрі умови для синтетичної діяльності рослин, уникнення взаємного затінення та запобігання розвитку хвороб[18].

Норма висіву є:

- сортовою ознакою;
- визначається погодними умовами;
- залежить від кліматичних факторів;
- залежить від кількості вологи у ґрунті;
- типу ґрунту;
- термінів сівби;
- тощо[19].

Вчені Запорізької дослідної станції наполягають, що норму висіву потрібно підвищувати за пізньої сівби. Це зумовлено тим, що чим пізніше проводиться сівба тим менша польова схожість насіння. Її зниження викликано в основному пониженням температури повітря та ґрунту. Загалом пропонується збільшити кількість висіяного насіння на 10 – 15 %[20].

При ранніх строках посіву норму висіву зменшують. Зумовлено це тим, що температура повітря вища. Сходи появляються швидше. Тривалість осінньої вегетації довга. Тому рослини інтенсивно кущаться. При великих нормах висіву можливе загущення посіву. Це може мати негативний вплив на зимостійкість рослин. Загущення може вести до зниження врожаю. Не виключається погіршення якісних показників зерна [20].

Існує тісний зв'язок між нормами висіву і попередниками. Загальна закономірність – чим гірші попередники тим більша норма висіву. Після чорних парів, зернобобових норма висіву є меншою порівняно із стерньовими попередниками. Останні взагалі не рекомендовані[21].

Норма висіву у більшості випадків є сортовою ознакою. Особливою цінністю є сорти у яких норми висіву є значно нижчою порівняно з іншими сортами. Їх норми становлять 2 -2,5 млн. сх.. насінин на гектар. У більшості сортів вони становлять 2 – 6 млн. сх.. насінин на гектар. Сорти з низькими нормами висіву характеризуються інтенсивним кущенням. Тому зменшення норми висіву саме і зумовлене такою їх властивістю[22].

Вчені Львівського аграрного університету довели, що при низьких нормах висіву показники структури врожаю є кращими. Це відображається у показниках маси зерна з колоса та маси 1000 зерен. Тому сорт Миронівська 61 забезпечив врожай 59,6 ц/га при нормах висіву від 3 до 3,5 млн. [23].

Вчені Синельниковської дослідної станції обґрунтували, що після чорного пару у всіх сортів норми висіву були нижчимо порівняно з попередником кукурудза на силос. Викликано це меншою кущистістю рослин після непарового попередника. Як наслідок зменшується щільність продуктивного стеблостою. Це сприяє зниженню врожайності[24].

Нетіс І. [25] звертає увагу на те, що в останні роки потрібно підвищувати норми висіву. Він наводить дані, що найбільша врожайність після кукурудзи на силос досягається за норми 5 млн. сх.. насінин на гектар. В посушливі роки він навіть пропонує збільшувати норму до 6 – 7 млн. насінин.

Вчені Синельниковської дослідної станції довели, що напівкарликові сорти повинні висіватися з більшою нормою висіву. Збільшення врожайності у всіх напівкарликових сортів були вищими при зміні норми висіву з 3 до 6 млн. ніж сорт Одеська 51[26].

Існують чіткі пропозиції щодо вибору норми висіву в конкретному господарстві. Норму висіву потрібно визначати з урахуванням:

- погодних умов;
- сорту;
- попередника;
- якості посівного матеріалу;
- вологості ґрунту;

- родючості ґрунту;
- конкретного поля.

Миронівським інститутом пшениці проведені дослідження із сортами Миронівська 27 та Миронівська 61. Встановлено, що найбільша врожайність формувалася при нормах 5 – 6 млн. насінин. У сортів Миронівська остиста та Миронівська 40 найбільша врожайність склала при нормі 4 – 5 млн. насінин[27].

Багато вчених звертають увагу на те, що норма висіву перш за все забезпечує щільність посіву. Однак є також дані про те, що оптимальна щільність стеблостою може бути досягнута в досить широкому діапазоні. Це норма висіву від 2 до 6 млн. сх.. насінин. Тому вони говорять, що врожай більшою мірою залежить не від кількості рослин, а від щільності стеблостою[28,29].

Вчені Генічеської дослідної станції пропонують, що підвищити врожай пшениці озимої можна шляхом збільшення норми висіву або ж підвищення інтенсивності кушення[30,]. Їх підтримують інші вчені[31].

До цього часу існують протилежні погляди щодо норм висіву пшениці озимої залежно від родючості ґрунтів. Ряд вчених стверджують про доцільність збільшення норми на бідних ґрунтах, а інші – доводять прямо протилежне. Причина криється в тому, що дослідження проводилися в різних ґрунтово-кліматичних умовах. При цьому також були різні сорти[32,33].

В практиці добре відомо, що загущені чи надмірно зріджені посіви формують низьку врожайність. У загущених посівах досить часто відбувається відмирання частини пагонів. Інтенсивно розвиваються хвороби. Як наслідок формується не виповнене зерно. Врожайність зменшується[34].

У зріджених посівах спостерігається інтенсивний розвиток бур'янів. Саме вони виступають основним лімітуючим фактором врожайності [35].

Окремі вчені виявили зв'яз між нормою висіву та водоспоживанням рослин із ґрунту. Зріджені посіви більше випаровують воду із поверхні ґрунту і менше через транспірацію. Навпаки загущені посіви при умові доброї вологозабезпеченості інтенсивність транспірації збільшується, а фізичне випарування з поверхні ґрунту – зменшується[36, 37].

Є численні дослідження, в яких стверджується, що фіто санітарний стан посівів визначається номою висіву. Щільні посіви сприяють зменшенню накопичення різних шкідників, а щільні навпаки сприяють розвитку хвороб. Прицьому формується різна врожайність. Існує зв'язок між розвитком шкідників і попередниками[38, 39, 40].

Дані Закарпатської дослідної станції показують залежність норми висіву від норми внесення мінеральних добрив. При підвищених нормах мінеральних добрив $N_{90} P_{90} K_{90}$ норму висіву можна зменшити до 2,5 – 3,5 млн.насінинин[41, 42]

Отже, аналіз літературних джерел з питання норм висіву озимої пшениці свідчить, що норми висіву цієї культури в різних ґрунтово-кліматичних зонах різні, вони по-різному впливають на густоту стояння рослин, продуктивність, урожайність. Тому метою наших досліджень було встановити оптимальну норму висіву озимої пшениці при сівбі суцільним рядковим способом. Тому питання оптимізації норми висіву є актуальним і потребує подальшого вивчення.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження по визначенню оптимальних норм висіву за різних строків сівби сорту Сейлор проведені у фермерському господарстві “Оріана” Кіровоградського району Кіровоградської області. Центральна садиба господарства розташована у с.Шевченко.

Фермерське господарство спеціалізується на вирощування зернових та технічних культур. У структурі посівних площ основне місце посідає озима пшениця. Серед ярих культур перевагу надано вирощуванню сої та соняшнику.

На території місця проведення досліджень та Кіровоградської області переважають чорноземи. Вони можуть бути різних типів. Вони досить родючі. Їх частка на території господарства перевищує 95 %.

Ці ґрунти утворилися на лесах чи левовидних суглинках. Ці території вкриті трав'янистої рослинності. Трапляються еродовані відміни. Вони менш родючі. Розміщуються вони в основному на схилах.

Орний шар ґрунту добре гумусований. Він містить гумусу 4,32 %. Кислотність його на рівні 2,88 мг.екв. на 100 г. Кількість азоту в цьому шарі ґрунту 5,0 – 5,4 мг. Вміст фосфору дещо більший на рівні 12,0 мг. Найбільше міститься калію – 15,6 мг.

Клімат місця проведення досліджень- континентальний. Тобто головна особливість – це різкі зміни погодних умов.

Температура повітря за рік у середньому становить + 7,9⁰С. За рік випадає у середньому 451 мм.

Зими в основному малосніжні. Проте є роки коли кількість опадів взимку дуже велика. Січень найбільш холодний місяць. Температура може опуститися до 35,4⁰С.

Весня наступає в середині березня. Відновлення вегетації в основному відбувається у другій декаді березня. Весною можуть бути посухи.

Літо тепле, малохмарне. Найбільш спекотний липень. Розпочинатися літо може навіть у середині травня і тривати до середини вересня. Опади випадають в основному у вигляді злив. Досить часті сильні вітри. Вони висушують ґрунт.

За період проведення дослідів, з 2019 по 2020 роки, погодні умови для вирощування озимої пшениці в цілому виявилися сприятливими. В обидва роки спостерігалась дещо підвищена температура повітря впродовж весняно-літнього періоду. А. також, в обидва роки досліджень були як дощові так і досить посушливі періоди.

Дані подані у таблиці 2.1 демонструють, що в обидва роки у вересні місяці було тепло, середньомісячна температура повітря у вересні 2018 року складала 17 °С, а в 2019 році – 20 °С. Середньобагаторічні дані за вересень місяць складають 14,7 °С. Жовтень місяць як у 2019 році, так і в 2020 році видався теплішим за середньомісячним показником температури повітря, та вищим ніж середньобагаторічна температура за жовтень місяць. Листопад місяць теж видався теплішим за два роки досліджень ніж за даними середньобагаторічних температур цього місяця. Особливо теплим був 2021 рік, де середньодобова температура повітря була в рази вищою ніж багаторічні дані.

В зимовий період, під час припинення осінньої вегетації, погодні умови були сприятливими для успішної перезимівлі озимої пшениці. Впродовж грудня 2019 року середньодобова температура становила -2,2 °С, а у січні 2020 року середньодобова температура була -3 °С. Температура повітря протягом грудня 2020 року була значно вищою ніж у попередньому році і становила 7,7 °С, а у січні 2021 року температура повітря становила 1,0 °С та була вищою за багаторічні показники, що сприяло кращій перезимівлі рослин озимої пшениці.

Протягом усіх місяців весняно-літнього періоду вегетації рослин озимої пшениці, протягом двох років, температурний режим повітря був вищим за середньобагаторічні дані за цей же самий період.

Таблиця 2.1

Характеристики погодних умов у роки проведення досліджень

Показники	Декада	Місяці											
		серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень
Середньо- добова темпе- ратура, °C	2019/ 2020 р	22,6	17,7	13,4	0,1	-2,2	-3,0	8,0	19,0	11,4	18,1	23,5	21,7
	2020/ 2021 р.	23,0	20,0	14,9	6,3	7,7	1,0	5,3	17,4	9,4	13,7	21,8	23,3
	Середньо- багаторічні	19,6	14,5	8,1	2,4	-2,3	-5,7	-4,3	0,5	8,9	15,3	18,6	20,0
Кількість опадів, мм	2019/ 2020 р	16,0	20,0	3,0	59,5	69,8	53,0	13,0	16,0	37,0	47,0	27,0	29,0
	2020/ 2021 р.	39,0	8,0	14,0	13,0	25,0	15,0	70,0	31,0	6,0	86,0	37,0	24,0
	Середньо- багаторічні	48,0	38,0	27,0	35,0	42,0	32,0	31,0	27,0	36,0	45,0	66,0	72,0

Що стосується опадів за два роки досліджень, то вони випадали нерівномірно. Були посушливі та дощові періоди. Так, наприклад, у вересні 2019 року опадів випало майже в п'ять разів менше ніж за багаторічними показниками. В той час, як у лютому та травні 2021 року випало опадів майже в 2,5 рази більше ніж за середньобагаторічними показниками. Гостро посушливими виявилися жовтень 2019 року, вересень 2019 року та квітень 2021 року. Але, цей дефіцит компенсувався опадами у інші місяці років проведення досліджень.

Аналіз ґрунтових та погодних умов у роки проведення досліджень дозволяє вважати, що вони в цілому були типовими для зони розташування господарства. Це озволило всебічно вивчити вплив різних норм висіву на продуктивність сорту Сейлор при різних строках сівби.

2.2. Методика наукових досліджень

Досягнення поставленої мети здійснювалося шляхом проведення польового дослід у польовій сівозміні фермерського господарства “Оріана” Кіровоградського району Кіровоградської області.

Дослідження проводились за схемою, яка представлена в табл. 2.2.

В досліді висівали сорт озимої пшениці Сейлор.

Сорт озимої пшениці Сейлор був створений завдяки селекційній роботі селекціонерів компанії Сингента.

Сорт Сейлор занесений до реєстру сортів рослин України як перспективний на 2013 рік.

Різновидність лютесценс – тобто безостий. Середньорослий (85-105 см). Опушення відсутнє. Забарвлення – біле. Форма у колоса – веретеноподібна., Щільність колоса – середня. Форма колоскової луски гостра. Форма плеча – підняте і дуже вузьке. Колосковий кіль - слабо виявлений. При повній стиглості зерно має червоне забарвлення. Маса 1000 зерен 35-38 г.

Таблиця 2.2

Схема досліді

Номер варіанту	Зміст варіанту	
	строк сівби	норма висіву, млн. схожих насінин на 1 га
1	5.09	3,0
2		4,0
3		5,0
4		6,0

5	15.09	3,0
6		4,0
7		5,0
8		6,0
9	25.09	3,0
10		4,0
11		5,0
12		6,0

Площа облікової ділянки становила 1,25 га. Повторність дворазова.

Попередником в дослідях пшениці озимої був чорний пар. Основний обробіток – дискування на глибину 10-12 см, а потім оранка – 25 -27 см. Починаючи з весни і впродовж літа проводилися культивації. Передпосівна культивація на глибину 5 – 6 см. Сівба була за допомогою сівалки Грейн Плейс. Норма висіву 5 млн. сх.. насінин на гектар.

Бур'яни знищували шляхом внесення гербіциду – Прима у нормі 0,4 л/га. Збирання врожаю проводили комбайном Джондір.

В дослідженнях були проведені такі обліки та спостереження.

1. Фенологічні спостереження. Відмічали: сходи, кушіння, вихід у трубку, колосіння, тверда стиглість. Це проводили візуальним оглядом дослідних ділянок.

2. Облік густоти стояння рослин. Впродовж вегетації густоту рослин визначали декілька разів. Використовувалася тотожні методика. Виділялися майданчики із шести рядків. Їх довжина становила 111 см. Рослини викопували і підраховували.

3. Підрахунок кущистості рослин.. Визначення коефіцієнту кушіння рослин проводили:

- восени, після припинення вегетації. Одночасно обліковували густоту рослин та їх повітряно-суху вагу;
- весною, перед виходом у трубку;
- перед збиранням врожаю.

4. Облік зимостійкості рослин. Його здійснювали на основі показників густоти рослин перед зимівлею та після неї.

5. Щільність стеблостою визначали як добуток кількості рослин на 1 м² на їх кущистість.

6. Облік врожаю. Збирання врожаю здійснювали комбайном Джондір. Зерно з кожної ділянки вивантажували у автомобіль і транспортували на ваги. Одночасно визначали вологість зерна та його чистоту.

5. Якість зерна. Характеризували наступними показниками: вміст білка, вміст сирої клейковини, якість клейковини. Ці показники визначали у вимірювальній лабораторії Новомиргородського елеватору.

6. Дані врожаю озимої пшениці по всіх ділянках дослідів оброблювали методом дисперсійного аналізу за Б.А.Доспєховим [49].

7. Економічну оцінку отриманих результатів проводили згідно методичних рекомендацій. Вони розроблені викладачами кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету Семенякою І.М. та Малаховською В.О.

8. Енергетичну оцінку результатів досліджень проводили за методикою біоенергетичної оцінки виробництва продукції рослинництва.

9. Заходи з охорони праці та довкілля, безпеки життєдіяльності розроблені на основі праць В.М.Шоботова [63].

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

3.1. Фенологічні спостереження за рослинами озимої пшениці

Впродовж свого життєвого циклу рослини проходять ряд циклів та стадій розвитку. Виділяють також фази розвитку. Взагалі розвиток характеризується чіткими змінами зовнішніх ознак. У пшениці виділяють певні фази росту та розвитку. Тривалість між фазних періодів залежить від дуже багатьох факторів оточуючого середовища.

Дані фенологічних спостережень свідчать проте, що тривалість їх проходження в окремі роки залежить від погодних умов осіннього періоду, перезимівлі та погодних умов, які склалися в період вегетації. При цьому роки досліджень були різними за погодними умовами. В осінній період 2018 року погодні умови були не досить сприятливі для одержання дружних повноцінних сходів – високий температурний режим у поєднанні із незначною кількістю опадів. Такі посушливі умови негативно відобразилися на появі дружних сходів і вони були нерівномірними. Так, при сівбі 5 вересня сходи появилися практично одночасно, що і при сівбі 15 та 25 вересня (табл.3.1). Припинення вегетації на всіх варіантах дослідів відмічено 10 листопада, а рослини озимої пшениці на варіантах дослідів не залежно від строку сівби ввійшли в зиму не розкущені.

Відновлення вегетації рослин озимої пшениці на варіантах дослідів не залежно від строку сівби восени відмічено 14 березня. Завдяки ранньому відновленню вегетації, поступовому наростанню активних температур та спостерігався посилений ріст та розвиток рослин, а також інтенсивне куціння слаборозвинутих з осені посівів. При цьому, трубкування та колосіння рослин озимої пшениці було відмічено практично одночасно у всіх варіантах строків сівби та норм висіву і настало воно 21-23 квітня та 25 травня відповідно. Настання твердої стиглості зерна озимої пшениці було відмічено на 2 дні раніше на варіантах, де проводили сівбу 5 вересня у порівнянні із строком сівби 25 та 15 вересня.

Таблиця 3.1

Результати фенологічних спостережень за ростом та розвитком рослин озимої пшениці 2018-2019 рр.

Номер варіанту	Норма висіву, млн. схожих насінин на 1 га	Сівба	Сходи	Кущіння	Трубкування	Колосіння	Тверда стиглість
1	3	5.09	10.10	-	21.04	23.05	16.07
2	4 (контроль)	5.09	10.10	-	21.04	23.05	16.07
3	5	5.09	10.10	-	21.04	23.05	16.07
4	6	5.09	10.10	-	21.04	23.05	16.07
5	3	15.09	12.10	-	23.04	25.05	18.07
6	4 (контроль)	15.09	12.10	-	23.04	25.05	18.07
7	5	15.09	12.10	-	23.04	25.05	18.07
8	6	15.09	12.10	-	23.04	25.05	18.07
9	3	25.09	12.10	-	23.04	25.05	18.07
10	4 (контроль)	25.09	12.10	-	23.04	25.05	18.07
11	5	25.09	12.10	-	23.04	25.05	18.07
12	6	25.09	12.10	-	23.04	25.05	18.07

В осінній період 2019 року завдяки достатнім запасам продуктивної вологи в ґрунті дружні повноцінні сходи озимої пшениці було одержано на 7-10 день після сівби (табл. 3.2). Рослини ранніх та оптимальних строків сівби (5.09 та 15.09) пройшли фазу кущіння в осінній період, а рослини пізніх строків сівби (25.09) увійшли в зиму у фазі початок кущіння. При цьому кущіння у рослин на варіантах, де проводили сівбу 15.09 відмічалось 8 жовтня. При пізніх строках сівби рослини озимої пшениці увійшли в зиму не розкущеними. Це пояснюється тим, що був короткий проміжок часу від настання повних сходів до припинення вегетації.

Таблиця 3.2

Результати фенологічних спостережень за ростом та розвитком рослин озимої пшениці 2019 - 2020 рр.

Номер варіанту	Норма висіву, млн. схожих насінин на 1 га	Сівба	Сходи	Кущіння	Трубкування	Колосіння	Тверда стиглість
1	3	5.09	14.09	23.09	24.04	28.05	15.07
2	4 (контроль)	5.09	14.09	23.09	24.04	28.05	15.07
3	5	5.09	14.09	23.09	24.04	28.05	15.07
4	6	5.09	14.09	23.09	24.04	28.05	15.07
5	3	15.09	25.09	8.10	26.04	29.05	15.07
6	4 (контроль)	15.09	25.09	8.10	26.04	29.05	15.07
7	5	15.09	25.09	8.10	26.04	29.05	15.07
8	6	15.09	25.09	8.10	26.04	29.05	15.07
9	3	25.09	2.10	-	27.04	29.05	15.07
10	4 (контроль)	25.09	2.10	-	27.04	29.05	15.07
11	5	25.09	2.10	-	27.04	29.05	15.07
12	6	25.09	2.10	-	27.04	29.05	15.07

Рослини всіх строків сівби перезимували добре і відновили весняну вегетацію на початку квітня місяця. У фазу трубкування рослини першого строку сівби увійшли 28 травня, другого та третього строку сівби – 29.05. Дозрівання (тверда стиглість зерна) у всіх варіантах дослідів настало одночасно – 15 липня.

Показники погоди в осінній період 2020 року були сприятливими для інтенсивного розвитку рослин та формування вегетативної маси та кореневої системи рослин, які були посіяні 5 та 15 вересня, при цьому їх сходи з'явилися через 7 днів табл. 3.3. Крім того рослини на даних варіантах практично до кінця

припинення осінньої вегетації пройшли фазу кущення, тоді, як рослини на варіантах, які висівалися 25 вересня знаходилися на початковій стадії даної фази.

Таблиця 3.3

Результати фенологічних спостережень за ростом та розвитком рослин озимої пшениці 2020 - 2021 рр.

Номер варіанту	Норма висіву, млн. схожих насінин на 1 га	Сівба	Сходи	Кущіння	Трубкування	Колосіння	Тверда стиглість
1	3	5.09	12.09	20.09	23.04	26.05	17.07
2	4 (контроль)	5.09	12.09	20.09	23.04	26.05	17.07
3	5	5.09	12.09	20.09	23.04	26.05	17.07
4	6	5.09	12.09	20.09	23.04	26.05	17.07
5	3	15.09	22.09	17.10	27.04	28.05	18.07
6	4 (контроль)	15.09	22.09	17.10	27.04	28.05	18.07
7	5	15.09	22.09	17.10	27.04	28.05	18.07
8	6	15.09	22.09	-	27.04	29.05	18.07
9	3	25.09	3.10	-	28.04	29.05	18.07
10	4 (контроль)	25.09	3.10	-	28.04	29.05	18.07
11	5	25.09	3.10	-	28.04	29.05	18.07
12	6	25.09	3.10	-	28.04	29.05	18.07

Умови перезимівлі були сприятливими для рослин озимої пшениці, а тому рослини рано відновили весняну вегетацію і із 23 по 28 квітня увійшли у фазу трубкування, наприкінці травня відмічалось колосіння, яке було в термін, що і минулий рік для строку сівби 15 та 25 вересня та на 2 дні раніше ніж у 2019 році для строку сівби 5 вересня. Фаза твердої стиглості зерна настала у всіх варіантах досліду із 17 по 18 липня.

Отже, отримані результати дозволяють вважати, що вплив календарних

строків сівби на проходження рослинами фаз росту та розвитку залежить від умов, які склалися в період вегетації. При посушливих умовах осіннього періоду 2018 року, що привело до одночасного з'явлення сходів, календарні строки сівби не мали впливу на проходження рослинами фаз росту та розвитку. При сприятливих умовах по вологабезпеченню в осінній період, чим пізніше проводилася сівба тим пізніше рослини вступали в ту чи іншу фазу розвитку, що свою чергу викликало пізніше дозрівання рослин озимої пшениці.

3.2. Вплив досліджуваних факторів на ріст рослин озимої пшениці впродовж осіннього періоду вегетації

Важливе значення для озимої пшениці має польова схожість насіння. Від неї залежить густина посіву і рівномірність розподілу стеблостою. В свою чергу вона залежить від вологості ґрунту в посівному шарі, якості підготовки та його механічного складу, глибини загортання насіння.

Дані досліджень свідчать, що на польову схожість насіння озимої пшениці мали вплив строки сівби. В умовах 2018/2019 та 2019/2020 років польова схожість насіння поступово зростала при переході строку сівби з 5 вересня до 15 та 25 вересня. Так, якщо при сівбі 5 вересня дані роки вона становила 81,3-85,6%, то при сівбі 25 вересня – 90,0-90,1% відповідно, що відповідає зростанню польової схожості на 4,5-8,7% (табл. 3.4). А в умовах 2020/2021 роки досліджень польова схожість була найвищою при сівбі 10 вересня – 92,0%, а найнижча при сівбі відповідно 25 серпня – 88,6%.

В середньому за роки досліджень найбільший відсоток польової схожості відмічено при сівбі 25 вересня – 90,1%, тоді, як застосування більш ранніх строків сівби викликає зниження польової схожості на 1,4-5,1%.

Польова схожість насіння озимої пшениці також змінювалася за роками досліджень і від норм висіву. Найбільша польова схожість в умовах 2018/2019 рр. відмічена у варіанті, де висівали 4 млн. схожих насінин на 1 га (контроль) і становила 89,3%. Поступове підвищення норми висіву негативно позначається на польовій схожості насіння і вона знижується на 1-2% (табл. 3.5).

Таблиця 3.4

Вплив строків сівби на польову схожість насіння, %

Строк сівби	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
5.09	85,6	81,3	88,6	85,0
15.09	89,2	85,0	92,0	88,7
25.09	90,1	90,0	90,3	90,1

В умовах 2019/2020 року найбільша польова схожість озимої пшениці відмічена при нормі висіву 5 млн. – 86,3%, а у контрольному варіанті вона була на 1,3% нижчою.

При проведенні досліджень в 2020/2021 році, найвищий відсоток польової схожості був у варіанті із застосуванням норми висіву 4 млн. схожих насінин на 1 га – 91,9%, а у варіанті, де висівали 6 млн. – польова схожість була найменшою і становила відповідно 88,1%.

Таким чином, в середньому за роки досліджень встановлено, що найбільшу польову схожість насіння озимої пшениці можна досягти при застосуванні норми висіву 4 млн. схожих насінин на 1 га. При цьому, як збільшення, так і зниження норми висіву у наших дослідженнях призводить до зменшення польової схожості.

Результати досліджень свідчать, що польова схожість насіння озимої пшениці залежала і від взаємного впливу строків сівби та норм висіву. Так, польова схожість озимої пшениці в 2018/2019 рр., при сівбі 5 вересня у контрольному варіанті з нормою висіву 4 млн. схожих насінин на 1 га, склала 86,5% (табл. 3.6). Поряд з цим, як зменшення норми висіву до 3 млн., так і її підвищення до 6 млн. схожих насінин на 1 га призводить до зниження польової схожості і вона була відповідно на 2,5 та 1,2% меншою порівняно до контрольного варіанту.

При сівбі озимої пшениці 15 вересня, найбільша польова схожість в умовах даного року була відмічена у варіанті із нормою висіву – 5 млн схожих насінин на 1 га – 90,6%, тоді як у контрольному варіанті, вона була на 1% нижчою.

Застосування знижених та підвищених норм висіву (3 та 6 млн схожих насінин на 1 га відповідно), як і при сівбі 5 вересня, також призводить до зниження польової схожості. Так, у 5 варіанті, де висівали 3 млн схожих насінин на 1 га, польова схожість була на 1,7% нижчою, порівняно з контрольним варіантом і становила 88,0%, а відповідно при сівбі нормою 5 млн – на 1,2%.

Таблиця 3.5

Вплив норм висіву на польову схожість насіння, %

Норма висіву, млн. сх. насінин на 1 га	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
3	88,2	84,0	89,6	87,2
4 (контроль)	89,3	85,0	91,9	88,7
5	88,3	86,3	91,2	88,5
6	87,3	86,1	88,1	87,1

При проведенні сівби озимої пшениці 25 вересня найбільша польова схожість, порівняно до контролю, була у 9 варіанті, де висівали 3 млн. схожих насінин на 1 га – 92,6%. Подальше збільшення норми висіву до 4-6 млн схожих насінин на 1 га за даного строку сівби призводить до зниження польової схожості на 0,9-4,8%.

В умовах 2019/2020 року при сівбі озимої пшениці 5 вересня польова схожість у контрольному варіанті (4 млн схожих насінин на 1 га) становила 79,2%, збільшення ж норми висіву до 6 млн. схожих насінин на 1 гектар, сприяло зростанню польової схожості на 4,4% і вона становила відповідно 83,6%. В той же час, при сівбі 15 вересня найбільша польова схожість була встановлена на варіанті з використанням норми висіву 5 млн. схожих насінин на 1 га – 87,6%, тоді, як на контролі вона становила 85,2%.

Аналіз польової схожості на ділянках дослідів, де проводили сівбу 25 вересня показав, що використовуючи норму 3-5 млн. схожих зерен на 1 га польова схожість в умовах 2019/2020 року коливалася в межах 90,0-90,7%. При цьому

найменша польова схожість, порівняно до контрольного варіанту за даного строку сівби була відмічена на 12 варіанті – 88,5 %, де озиму пшеницю висівали нормою 6 млн.

Таблиця 3.6

Вплив строків сівби та норм висіву на польову схожість насіння, %

Номер варіанту	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
1	84,0	81,0	87,3	84,0
2	86,5	79,2	88,5	84,7
3	86,6	81,2	89,8	85,8
4	85,3	83,6	87,8	85,5
5	88,0	81,0	91,3	86,6
6	89,7	85,2	95,0	90,0
7	90,6	87,6	93,4	90,4
8	88,5	86,1	88,3	87,6
9	92,6	90,0	90,3	91,0
10	91,7	90,7	92,2	91,5
11	87,8	90,2	90,4	80,4
12	88,3	88,5	88,3	88,3

В 2020/2021 році, при сівбі 5 вересня, так як і в попередні роки, найвищий відсоток польової схожості був у 3 варіанті, з нормою висіву 5 млн. схожих зерен на 1 га – 89,8%, тоді, як на контролі – 88,5%.

При сівбі 15 вересня, найбільша польова схожість була в контрольному варіанті – 95,0%, тоді як, при застосуванні норми висіву 3 млн. – вона була нижчою від контрольного варіанту на 3,7%, при висіванні 5 млн. – на 1,6, а при 6 млн. – відповідно на 6,7%.

Нашими дослідженнями встановлено, що коли проводили сівбу озимої пшениці 25 вересня польова схожість була дещо нижчою на всіх варіантах, у

порівнянні із попереднім строком – 15 вересня. Так, наприклад, якщо у контрольному варіанті (при сівбі 25 вересня) вона становила 92,2%, то на даному варіанті, але при сівбі 10 вересня – відповідно 95,0%.

В середньому за три роки проведених досліджень найбільша польова схожість насіння була відмічена при сівбі озимої пшениці 25 вересня, з нормою висіву 3 і 4 млн схожих насінин на 1 га, де вона склала відповідно 91,0 та 91,5%.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що сівба у оптимальний та більш пізній строки сприяє зростанню польової схожості на 3,7-5,1% у порівнянні із раннім, де вона становила 85,0%. При цьому вища польова схожість насіння відмічена при сівбі нормою 4 млн схожих насінин на гектар.

Індивідуальна куцистість рослин є однієї з передумов формування щільності продуктивного стеблостою озимої пшениці, яка визначається також густотою рослин на одиниці площі [52].

За нормальних умов вегетації озимої пшениці та за сприятливих умов росту і розвитку рослин у більшості сортів загальна куцистість становить 3 - 7, а продуктивна – 1,5 - 4.

Кількість утворених пагонів залежить комплексу факторів головними з яких є наявність вологи в ґрунті та поживних речовин, температура тощо. Найбільш інтенсивно відбувається куцання озимої пшениці при температурі 13-18°C, тоді як при підвищенні або зниженні температури інтенсивність куцання знижується [50].

Як видно з результатів досліджень в середньому за роки досліджень при ранніх строках сівби коефіцієнт куцання рослин озимої пшениці вищий порівняно з більш пізніми (табл. 3.7).

При цьому, слід зазначити, що коефіцієнт куцання рослин на час припинення осінньої вегетації в середньому при сівбі 5 вересня становив 4,1 шт, а при сівбі 15 та 25 вересня він складав 2,8 та 1,1 шт, що відповідно у 1,5 та 3,7 рази менше порівняно із раннім строком сівби. Отже, можна зробити висновок, що строки сівби мали вирішальний вплив на інтенсивність осіннього куцання рослин озимої пшениці.

Таблиця 3.7

Вплив строків сівби на куцистість рослин озимої пшениці
на час припинення осінньої вегетації, шт

Строк сівби	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
5.09	4,1	3,8	4,5	4,1
15.09	2,9	2,7	3,0	2,8
25.09	1,1	1,1	1,1	1,1

Аналіз таблиці 3.7 також свідчить, що вищим коефіцієнт куциння рослин озимої пшениці був у 2020/2021 році, за умови сівби 5 вересня та 15 вересня і відповідно становив 4,5 та 3,0 штук. В той же час, при проведенні сівби озимої пшениці 25 вересня коефіцієнт куциння не залежав від умов року і був мінімальним – 1,1 штук стебел на рослину. Це пояснюється тим, що рослини, які висівалися в більш пізній строк не встигали розкуцитися в осінній період. У зв'язку із зниженням температурного режиму і скороченням тривалості світлового дня [52].

На інтенсивність куциння рослин в осінній період мали певний вплив норми висіву насіння. Так, в 2018/2019 році найбільшою куцистістю відрізнялися рослини у варіантах, де використовували норму висіву 3 та 4 млн. схожих насінин на 1 га і коефіцієнт куциння відповідно становив 2,8 (табл. 3.8). При збільшенні норми висіву куцистість знижується, оскільки зростає конкуренція рослин за елементи живлення та вологу [53]. При цьому, слід зазначити, що коефіцієнт куциння рослин озимої пшениці дещо змінювався залежно від умов року.

Таким чином, в середньому за роки досліджень найбільший коефіцієнт куциння рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації встановлено при нормі висіву 3 млн. схожих насінин на 1 га і для сорту Сейлор він становив 2,8 шт. стебел на рослину. Збільшення норми висіву із 3 до 6 млн. схожих зерен на 1 га призводить до зниження коефіцієнту куциння в середньому на 0,3 шт. Дослідженнями також встановлено, що найбільшу куцистість мали рослини

озимої пшениці, які висівали 5 вересня, а найменший – 25 вересня і він відповідно становив 4,1 та 1,1 шт. стебел на рослину на час припинення осінньої вегетації. Дана динаміка інтенсивності кущіння рослин залежно від строків сівби зумовлена зниженням температурного режиму повітря та скороченням періоду осінньої вегетації рослин.

Таблиця 3.8

Вплив норм висіву на кущистість рослин озимої пшениці
на час припинення осінньої вегетації, шт.

Норма висіву, млн. сх. насінин на 1 га	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
3	2,8	2,6	2,9	2,8
4 (контроль)	2,8	2,5	2,9	2,7
5	2,7	2,5	2,8	2,6
6	2,4	2,4	2,6	2,5

Дані досліджень свідчать, що в 2018/2019 році при сівбі озимої пшениці 25 серпня найбільша кущистість рослин на час припинення осінньої вегетації була, де висівали 4 млн. схожих насінин на 1 га (контроль) та у варіанті з нормою висіву 3 млн. – 4,3 шт (табл. 3.9).

При сівбі пшениці 15 вересня, найменша кущистість була у 8 варіанті, де норма висіву становила 6 млн. – 2,6 шт., тоді як у рослин контрольного варіанту вона становила 2,9 шт. Зниження норми висіву до 3 млн. схожих зерен на 1 га, сприяло зростанню кущистості рослин і вона становила 3,1 шт., що більше порівняно з рослинами контрольного варіанту на 0,2 шт.

За сівби 25 вересня, було встановлено, що кущистість рослин на час припинення осінньої вегетації у варіантах з нормами висіву 3, 4 і 5 млн. була однаковою і становила 1,1 шт, а при висіві 6 млн. схожих насінин на 1 га – 1,0 шт.

Таблиця 3.9

Кущистість рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації, шт.

Номер варіанту	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
1	4,3	3,9	4,7	4,3
2	4,3	3,8	4,6	4,2
3	4,1	3,8	4,4	4,1
4	3,7	3,7	4,2	3,9
5	3,1	2,9	3,1	3,0
6	2,9	2,7	3,0	2,9
7	2,8	2,7	3,0	2,8
8	2,6	2,6	2,7	2,6
9	1,1	1,1	1,0	1,1
10	1,1	1,1	1,1	1,1
11	1,1	1,0	1,1	1,1
12	1,0	1,0	1,0	1,0

Кущистість рослин озимої пшениці в умовах 2019/2020 року при сівбі 25 серпня була нижчою у порівнянні із 2018/2019 роком, але також залежала від норми висіву. Так, якщо у контролі з нормою висіву 4 млн. та в 3 варіанті, де висівали 5 млн. кущистість рослин була однаковою і становила 3,8 шт., то в 1 варіанті, де висівали 3 млн. схожих насінин на 1 га кущистість склала відповідно 3,9 шт., а при нормі висіву 6 млн. – 3,7 шт.

Найбільша кущистість рослин озимої пшениці при сівбі 15 вересня була отримана при застосуванні норми висіву 3 млн. схожих насінин на 1 га і вона становила 2,9 шт. стебел на рослину. При збільшенні норми висіву до 4-6 млн. відбувається поступове зниження кущистості рослин.

Проведення сівби озимої пшениці 25 вересня, знижували кущистість рослин на всіх варіантах дослідів і коефіцієнт куціння становив 1,0-1,1 шт.

При ранніх строках сівби, 5 вересня в умовах 2020/2021 року куцистість рослин на час припинення осінньої вегетації у контролі при нормі висіву 4 млн. на гектар становила 4,6 шт, тоді як в першому варіанті, де висівали 3 млн. – на 0,1 шт. була більшою, а при нормі висіву 6 млн. (у четвертому варіанті) – на 0,4 шт. була відповідно меншою.

У варіантах, де сівбу проводили 15 вересня в умовах даного року куцистість рослин знижувалася у порівнянні із попереднім строком сівби, і становила в контрольному варіанті – 3,0 шт., а у 5 варіанті, де висівали 3 млн. схожих насінин на 1 га вона склала відповідно 3,1 шт., а при застосуванні норми висіву 6 млн. – 2,7 шт.

Куцистість рослин при сівбі 25 вересня була майже однакова і на варіантах норм висіву становила 1,0 - 1,1 шт.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що при переході із раннього строку (5.09) до оптимального (15.09) та пізнього (25.09) відбувається зниження коефіцієнту куцення рослин озимої пшениці. Це пояснюється тим, що відбувається зниження середньодобових температур, знижується інтенсивність освітлення та скорочується період протягом якого рослини здатні розвиватися в осінній період. Збільшення норми висіву із 3 до 6 млн. схожих насінин, також призводить до зниження інтенсивності куцення рослин, оскільки в загущених посівах значно знижується інтенсивність фотосинтезу, а отже затримується утворення нових бічних органів [52].

Таблиця 3.10

Вплив строків сівби на куцистість рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації, шт./рослину

Строк сівби	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
5.09	3,7	5,3	4,4	4,5
15.09	2,0	3,1	2,6	2,6
25.09	0	0	0	0

Аналіз результатів досліджень по вивченню впливу строків сівби на кількість вторинних коренів свідчить, що в 2018/2019 році у рослин озимої пшениці при сівбі 5 вересня їх кількість становила – 3,7 штук, що на 1,7 більше ніж у варіанті із строком сівби 15 вересня (табл. 3.10). У 2019/2020 році кількість вторинних коренів найвищою була при сівбі 5 вересня – 5,3 шт., або на 2,2 штук більше ніж у варіанті із строком сівби 15 вересня де їх кількість складала 3,1 шт. В умовах 2020/2021 року найбільша кількість вторинних коренів була при сівбі 5 вересня – 4,4 шт., а найменша – 2,6 шт. при сівбі 25 вересня.

В середньому за три роки досліджень, найбільша кількість вторинних коренів була сформована при сівбі 5 вересня і становила 4,5 шт, а при сівбі 15 вересня їх кількість знижувалася відповідно на 1,9 шт. В той же час, при сівбі 25 вересня вторинних коренів у рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації в 2018 - 2021 рр. досліджень не спостерігалось.

При визначенні впливу норми висіву на кількість вторинних коренів у озимої пшениці було встановлено, що в умовах 2018/2019 року їх кількість була найменшою у порівнянні із 2019/2020 та 2020/2021 роками і практично не залежала від норми висіву та становила 1,8-1,9 штук на рослину (табл. 3.11). Збільшення норми висіву лише із 5 до 6 млн. схожих насінин на 1 га в середньому за роки досліджень призводить до зниження кількості вторинних коренів на рослину 0,2 шт. При цьому найбільша кількість вторинних коренів у рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації утворювалася у 2018 році при нормі висіву 4 та 5 млн. схожих насінин на 1 га і становила 2,9 шт.

Результати досліджень, проведені в роки з різними погодними умовами свідчать, що в 2018/2019 році при сівбі 5 вересня найбільша кількість вторинних коренів була сформована у контрольному варіанті з нормою висіву 4 млн. схожих насінин на гектар – 3,8 шт. (табл. 3.12). При збільшенні або зниженні норми висіву було відмічено деяке зниження кількості вторинних коренів по відношенню до контролю і їх кількість становила відповідно – 3,6-3,7 шт

Таблиця 3.11

Вплив норми висіву на кількість вторинних коренів у озимій пшениці,
шт./рослину

Норма висіву, млн. сх. насінин на 1 га	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
3	1,9	2,8	2,3	2,3
4 (контроль)	1,9	2,9	2,4	2,4
5	1,9	2,9	2,3	2,4
6	1,8	2,6	2,3	2,2

При проведенні сівби озимій пшениці 15 вересня, відмічено зниження кількості вторинних коренів незалежно від норми висіву на 1,5-1,8 штук на рослину і найбільша їх кількість була у варіанті з нормою висіву 5 млн. схожих насінин на 1 га – 2,1 шт. При пізньому строкові сівби пшениці, тобто 25 вересня, вторинні корені взагалі не сформувалися.

Таблиця 3.12

Показники кількості вторинних коренів у рослин озимій пшениці залежно від
строків сівби та норми висіву, штук на рослину

Номер варіанту	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
1	3,7	5,2	4,3	4,4
2	3,8	5,4	4,5	4,6
3	3,6	5,7	4,4	4,6
4	3,7	5,0	4,3	4,3
5	1,9	3,1	2,7	2,6
6	2,0	3,3	2,8	2,7
7	2,1	3,0	2,4	2,5
8	1,8	2,9	2,5	2,4

9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0

У 2019/2020 році висіваючи озиму пшеницю 5 вересня, найбільша кількість вторинних коренів, порівняно до контролю, була у варіанті з нормою висіву 5 млн. схожих насінин на 1 га – 5,7 шт., а у варіанті де висівали 6 млн., за нашими підрахунками була найменша кількість вторинних коренів – 5,0 шт., тоді як у рослинах контрольного варіанту їх кількість становила 5,4 шт.

При сівбі пшениці 15 вересня найбільша кількість вторинних коренів відмічалась у контрольному варіанті – 3,3 шт., де норма висіву озимої пшениці становила 4 млн. схожих насінин на 1 га. При збільшенні або зниженні норми висіву у порів'янні із контрольним варіантом відмічалось зниження кількості вторинних коренів на 0,2 - 0,4 штук на рослину. При цьому, найменша кількість вторинних коренів була встановлена у рослин озимої пшениці, які висівалися з нормою висіву 6 млн. схожих насінин на 1 га і вона становила 2,9 штук. Коли озиму пшеницю висівали 25 вересня, вторинні корені, так само, як і в 2013/2014 році не формувалися.

В умовах 2020/2021 року встановлена подібна тенденція у формуванні вторинної кореневої системи за варіантами дослідів. При цьому, найбільша кількість вторинних коренів при сівбі озимої пшениці 5 вересня та 15 вересня формувалася на варіантах де висівали 4 млн. схожих насінин на 1 га і їх кількість відповідно складала 4,5 та 2,8 штук.

В середньому за роки досліджень встановлено, що при сівбі 5 вересня та нормі висіву 4 і 5 млн. схожих насінин на 1 га сформувалася найбільша кількість вторинних коренів на рослину – 4,6 шт. В той же час, дані досліджень свідчать, що при проведенні сівби озимої пшениці 25 вересня вторинна коренева система взагалі не формувалася.

Від якісної та в оптимальний строк проведеної сівби озимої пшениці залежить ріст та розвиток рослин, морозо- та зимостійкість, стійкість рослин проти хвороб, шкідників, бур'янів, продуктивність та якість зерна. Важливо не лише одержати дружні сходи, а й мати їх в оптимальні для кожного сорту строки [53].

Несвоєчасна сівба або несприятливі погодні умови восени призводять до того, що на час закінчення періоду осіннього розвитку рослини слабо розкущені, мають слабо розвинену вегетативну масу. Важливе значення при цьому в осінній період має висота рослин. Облік висоти рослин на час припинення осінньої вегетації засвідчив вплив досліджуваних факторів на даний показник.

Одним із факторів, який впливає на висоту рослин є строк сівби. З таблиці 3.13 видно, що висота рослин на час припинення осінньої вегетації була найбільшою при строковій сівбі 5 вересня і становила 22,5 см, тоді як, під час сівби 15 вересня рослини були нижчими і досягали висоти 15,7 см, а при сівбі 25 вересня вона становила 11,7 см.

Таблиця 3.13

Вплив строків сівби на висоту рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації, см

Строк сівби	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
5.09	22,2	19,8	25,5	22,5
15.09	14,8	15,6	16,7	15,7
25.09	10,8	10,9	13,3	11,7

Слід зазначити, що умови року мали деякий вплив на висоту рослин і в 2018 році вона коливалася в межах 13,3-25,5 см, тоді як 2014 року вона була 10,8-22,2 см.

Аналіз залежності висоти рослин на час припинення осінньої вегетації від норми висіву насіння показав, що збільшення норми із 3 до 6 млн. схожих насінин на 1 га сприяє її зростанню із 16,0 до 17,4 см (табл. 3.14).

З даних таблиці 3.14 також видно, що в умовах 2018/2019 року висота рослин на час припинення осінньої вегетації найбільша була у варіанті з нормою висіву 6 млн. схожих зерен на 1 га і становила 16,2 см, що на 0,2 см більше за рослини контрольного варіанту, де їх висота становила 16,0 см. Найменшою висотою була при нормі висіву 5 млн схожих насінин/га, яка була 15,7 см, що на 0,3 см менша від контролю. У 2019/2020 та 2020/2021 році відмічена подібна закономірність.

Таблиця 3.14

Залежність висоти рослин на час припинення осінньої вегетації від норми висіву насіння, см

Норма висіву, млн. сх. насінин на 1 га	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
3	15,8	14,9	17,4	16,0
4 (контроль)	16,0	15,0	17,9	16,3
5	15,7	15,4	19,0	16,7
6	16,2	16,4	19,5	17,4

При аналізі взаємодії впливу строків сівби та норм висіву на висоту рослин на час припинення осінньої вегетації було встановлено, що в 2018/2019 році при сівбі озимої пшениці 5 вересня найвищими були рослини у контрольному варіанті з нормою висіву 4 млн. схожих насінин на 1 га і їх висота становила 22,7 см (табл. 3.15). Зниження норми висіву до 3 млн, або підвищення до 6 млн. схожих насінин на 1 га призводить до зниження висоти рослин на 0,3-0,8 см у порівнянні з контролем.

При сівбі 15 вересня, рослини озимої пшениці були нижчими ніж ті, що були посіяні 5 вересня. Найнижчі рослини відмічалися у варіантах з нормами висіву 3 і 5 млн. схожих насінин на 1 га – 14,7 см, тоді як на контрольному варіанті, де висівали 4 млн. та на варіанті 8 (норма висіву насіння 6 млн. схожих насінин на 1 га) висота рослин була однакова і становила 14,9 см. При сівбі озимої пшениці 25 вересня, формувалися рослини нижчі у порівнянні із попередніми строками. При цьому, найвищі рослини відмічалися у варіанті з нормою висіву 6 млн. схожих насінин на 1 га – 11,8 см, тоді як при нормах висіву 3-5 млн. висота рослин становила 10,3-10,7 см. В 2019 році висота рослин при сівбі 5 вересня була нижча ніж у 2018/2019 році. Так, у 4 варіанті, де висівали 6 млн. схожих насінин на 1 га рослини були найвищі – 20,9 см, тоді як у контрольному варіанті з нормою висіву 4 млн. висота їх становила 19,7 см.

При сівбі пшениці 15 вересня найвищі рослини були у 8 варіанті, з нормою висіву 6 млн. схожих насінин на 1 га – 16 см, тоді як, рослини контрольного варіанту мали висоту 15,4 см.

Таким чином, в умовах 2019/2020 року встановлено, що висота рослин тим більша, чим більша норма висіву насіння.

Погодні умови 2020/2021 року були більш сприятливими, для інтенсивного росту вегетативної маси рослин озимої пшениці, а тому рослини на всіх варіантах дослідів були вищими порівняно з двома попередніми роками. Так, при сівбі 5 вересня і нормі висіву 6 млн. схожих насінин на 1 га висота рослин досягала 27,3 см, тоді як рослини контрольного варіанту були на 2,8 см нижчі. Сівба у більш пізніші строки сприяє зниженню загальної висоти рослин незалежно від норми висіву.

Так, висіваючи озиму пшеницю 15 вересня встановлено, що у контролі рослини були найнижчі – 16,3 см, тоді як, при підвищенні норми висіву до 5 та 6 млн. схожих насінин на 1 га висота рослин зросла на 0,6 та 0,9 см відповідно і становила 16,9 і 17,2 см. При сівбі у пізніший строк, тобто 25 вересня, збереглася загальна закономірність – збільшення норми висіву сприяє зростанню висоти

рослин. При цьому, висота рослин на варіанті з нормою висіву 6 млн. схожих зерен на 1 га становила 14,1 см.

Таблиця 3.15

Вплив норми висіву та строків сівби на висоту рослин на час припинення осінньої вегетації, см

Номер варіанту	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
1	2	3	4	5
1	22,4	19,4	23,6	21,8
2	22,7	19,7	24,5	22,3
3	21,8	19,0	26,4	22,4
4	21,9	20,9	27,3	23,4
5	14,7	15,2	16,4	15,4
6	14,9	15,4	16,3	15,5
7	14,7	15,9	16,9	15,8
8	14,9	16,0	17,2	16,0
9	10,3	10,0	12,3	10,9
10	10,4	9,9	13,0	11,1
11	10,7	11,3	13,7	11,9
12	11,8	12,4	14,1	12,8

В середньому за три роки досліджень встановлено, що висота рослин на час припинення осінньої вегетації в усі строки сівби була на варіантах, де пшеницю висівали нормою висіву 6 млн. схожих насінин на 1 га, і становила 23,4; 16,0 та 12,8 см відповідно при сівбі 5 вересня, 15 та 25 вересня.

Важливим показником, який характеризує кількість накопичених поживних речовин у рослинах озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації є повітряно-суха маса рослин.

На накопичення кількості сухих речовин у рослинах озимої пшениці в осінній період значний вплив мали і строки сівби. Так, якщо при сівбі 5 вересня в середньому повітряно-суха маса рослин становила 475 г, то при сівбі 15 вересня

відповідно 277, а при сівбі 25 вересня – 30,6 г. Результати досліджень свідчать, що суха маса рослин поряд із нормою висіву залежала і від умов проведення досліджень. Так, якщо у 2018/2019 році вона в середньому становила 246 г, то у 2019/2020 році – 253, а у 2020/2021 році відповідно повітряно-суха маса рослин складала 260 г відповідно. При цьому слід зазначити, що вищим показник сухої маси 100 рослин був при сівбі 5 вересня незалежно від умов року.

Дані досліджень свідчать, що збільшення норми висіву озимої пшениці із 3 до 6 млн. схожих насінин на 1 га незалежно від умов, які склалися в осінній період призводить до зниження повітряно-сухої маси рослин.

При цьому встановлено, що в умовах 2018/2019 року повітряно-суха маса рослин була найбільшою і становила 264-292 г. В той же час, найбільше зниження повітряно-сухої маси 100 рослин при збільшення норми висіву із 3 до 6 млн. схожих насінин на 1 га встановлено в умовах 2018/2019 року.

Дані досліджень свідчать, що повітряно-суха маса найбільша була у 1 варіанті, де проводили сівбу нормою 3 млн. схожих насінин на 1 га і становила 46,4 г тоді, як на контролі відповідало 46,0 г (табл. 3.16). При цьому, найменша повітряно суха маса була у варіанті 4 при сівбі 6 млн. схожих насінин на 1 га і становила відповідно 43,0 г, що на 3,0 г менше ніж у контролі. При сівбі 15 вересня найбільша маса сухих рослин відмічена у 5 варіанті з нормою висіву 5 млн. схожих насінин на 1 га і становила 28,0 г, що на 0,7 г більше ніж на контролі (27,3 г). Тоді як, найменша повітряно-суха маса рослин була у 8 варіанті з нормою висіву 6 млн. і становила 24,1 г. Тоді як, при сівбі 25 вересня найбільша суха маса рослин була у варіанті 9 з нормою висіву відповідно 3 млн. схожих насінин на 1 га і становила 30 г, що на 2 г більше порівняно з рослинами контрольного варіанту за даного строку сівби.

Дані досліджень свідчать, що повітряно-суха маса найбільша була у 1 варіанті, де проводили сівбу нормою 3 млн. схожих насінин на 1 га і становила 464 г тоді, як на контролі відповідало 460 г (табл. 3.16). При цьому, найменша повітряно суха маса була у варіанті 4 при сівбі 6 млн. схожих насінин на 1 га і становила відповідно 430 г, що на 30 г менше ніж в контролі. При сівбі 15

вересня найбільша маса сухих рослин відмічена у 5 варіанті з нормою висіву 5 млн. схожих насінин на 1 га і становила 280 г, що на 7 г більше ніж на контролі (273 г). Тоді як, найменша повітряно-суха маса рослин була у 8 варіанті з нормою висіву 6 млн. і становила 241 г. Висіваючи озиму пшеницю 25 вересня повітряно-суха маса була найменшою ніж коли висівали пшеницю 5 вересня та 15 вересня. Так, при висіві 3 млн. вона становила 30 г, в контрольному варіанті цей показник на 2 г був меншим, найменшою повітряно-суха маса була у 12 варіанті де норма висіву становила 6 млн. на гектар – 25 г.

В умовах 2019/2020 року при сівбі 5 вересня відмічена подібна закономірність, яка була встановлена у 2018/2019 році, але повітряно-суха маса рослин при цьому була менша на 6-19 г. При сівбі 15 вересня найбільша повітряно-суха маса становила 290 г, у 5 варіанті, де використовували норму висіву 3 млн. схожих насінин на 1 га, що на 6 г більше порівняно до контролю, де маса відповідно складала 284 г. Дослідженнями встановлено, що збільшення норми висіву із 3 до 6 млн. призводить до зниження повітряно-сухої маси рослин на 50 г.

Таблиця 3.16

Вплив факторів, що досліджувалися на зміну
повітряно-сухої маса 100 рослин, г

Номер варіанту	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
1	464	473	520	486
2	460	469	531	487
3	432	451	517	467
4	430	436	510	459
5	280	290	311	294
6	273	284	300	289
7	265	289	300	285
8	241	240	245	242
9	30	27	40	32

Продовження таблиці 3.16

1	2	3	4	5
10	28	26	37	30
11	26	27	38	30
12	25	26	38	29

У варіантах із сівбою 25 вересня однакова маса повітряно-сухих рослин була встановлена при сівбі нормою 3 і 5 млн. схожих зерен на 1 га та 4 і 6 млн. і становила відповідно 27 та 26 г.

В умовах 2020/2021 року рослини мали більшу повітряно-суху масу у порівнянні із 2018/2019 та 2019/2020 роками за всіх строків сівби та норм висіву. При цьому, при сівбі 5 вересня повітряно-суха маса була найбільшою у рослин контрольного варіанту (4 млн. схожих зерен на 1 га) і становила відповідно 531 г. Тоді як, на варіантах з нормою висіву 5 і 6 млн. схожих зерен на 1 га повітряно-суха маса була менша на 14 і 21 г відповідно у порівнянні з контролем.

При сівбі 15 вересня вищий показник повітряно-сухої маси 311 г був у варіанті 5 з нормою висіву 3 млн., що на 20 г більше порівняно з рослинами контролю. А найменша повітряно-суха маса була отримана у варіанті 8 з нормою висіву 6 млн. і становила 245 г, що менше порівняно до контролю на 55 г.

При сівбі 25 вересня повітряно-суха маса була найбільша у варіанті 9 з нормою висіву 3 млн. схожих зерен на 1 га і становила 40 г, що порівняно з контрольним варіантом більше на 2 г. Наступне збільшення норми висіву із 3 до 5 млн. призводило до зниження повітряно-сухої маси рослин на 2 г.

В середньому за три роки досліджень у варіанті з строком сівби 25 вересня були отримані рослини із найменшою масою сухих речовин у порівнянні із 5 вересня та 15 вересня, яка становила 29-32 г. В той же час, при сівбі 25 серпня найбільша повітряно-суха маса 100 рослин була у варіанті 2 (контроль) з нормою висіву 4 млн. схожих насінин на 1 га і становила 487 г, що на 1 г більше ніж у варіанті з нормою висіву 3 млн.

Результати досліджень, що повітряно-суха маса рослин з 1 м² залежала в значній мірі від строку сівби та норми висіву. Так, в середньому за 2014-2015 рр. досліджень найбільша повітряно суха маса 2079 г/м² була встановлена при сівбі 25 серпня і нормі висіву 6 млн. схожих насінин на 1 га (табл. 3.17). Слід зазначити, що рослини озимої пшениці на варіантах із строком сівби 25 вересня були найменш розвиненими, а тому повітряно-суха маса з 1м² становила 85,9-151,6 грам, і найменшою була на варіанті із застосуванням норми висіву 3 млн. схожих насінин на 1 га. При цьому умови осінньої вегетації 2020/2021 року були найбільш сприятливими для накопичення повітряно-сухої маси рослин і вона в середньому за різних строків сівби становила 149-1852 г/м², тоді як у 2018/2019 та 2019/2020 роках відповідно 103-1530 та 104-1435 г/м².

Продуктивність озимої пшениці, як і інших сільськогосподарських культур формується завдяки сортовим особливостям, технології вирощування та природно-кліматичних умов. Одне з перших місць серед агротехнічних прийомів займає норма висіву, яка поряд з іншими факторами визначає густоту рослин на одиниці площі. Поряд із цим важливе значення у формуванні високо продуктивного стеблостою має саме виживаність рослин.

Таблиця 3.17

Вплив строків сівби та норм висіву на формування повітряно-сухої маси рослин,
г/м²

Номер варіанту	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
1	1072	1060	1253	1128
2	1435	1074	1699	1402
3	1672	1655	2109	1812
4	1942	1950	2346	2079
5	697	682	802	727
6	680	929	1097	2706
7	1116	1202	1284	1200

Продовження таблиці 3.17

1	2	3	4	5
8	1176	1166	1183	1175
9	81	71,6	105,2	85,9
10	99	91,5	131,7	107,7
11	108	118,3	163,0	129,8
12	125	132,9	196,8	151,6

На виживаність рослин озимої пшениці в осінній період мають вплив строки сівби та умови, що склалися в даний період і при переході від раннього до оптимального та пізнього строку виживаність рослин зростає. Так, наприклад у 2018/2019 році кількість рослин, яким вижила в осінній період при сівбі 5 вересня становило 90,0%, а при більш пізніх строках сівби (15 та 25 вересня) даний показник зростав на 3,3 та 5,8 %. У 2019/2020 та 2020/2021 році найбільший відсоток виживання рослин озимої пшениці був також зафіксований на ділянках, де проводили сівбу 25 вересня і становив відповідно 97,2 та 95,7%.

Таким чином дані досліджень свідчать, що збільшення норми висіву із 3 до 6 млн. схожих насінин на 1 га призводить до зниження виживаності рослин у осінній період, а перехід на більш пізніші строки сівби, навпаки сприяє зростанню даного показника.

Таблиця 3.18

Вплив строку сівби на виживання рослин впродовж осіннього періоду, %

Строк сівби	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
5.09	90,0	91,2	90,1	90,4
15.09	93,3	95,5	92,6	93,8
25.09	95,8	97,2	95,7	96,2

Дані таблиці 3.19 свідчать, що відсоток виживання рослин протягом осіннього періоду вегетації в деякій мірі залежав і від норми висіву. Так, якщо при нормі висіву 3 млн. схожих насінин на 1 га в середньому за роки досліджень відсоток виживання становив 94,9%, то при нормі висіву 6 млн. – відповідно 91,9%. При цьому в 208/2019 році при збільшенні норми висіву із 3 до 6 млн. виживаність рослин озимої пшениці протягом осіннього періоду вегетації в середньому знизилася на 3,2%, у 20119/2020 р. – на 2,6, та у 2020/2021 р. – на 2,2%.

Дані досліджень свідчать, що відсоток виживання рослин протягом осіннього періоду у 2018/2019 році при сівбі 5вересня у 1 варіанті, де висівали 3 млн. схожих насінин на 1 га становив 91,8%, тоді як у контролі, де норма висіву становила 4 млн. – 90,3% (табл. 3.20). Збільшення норми висіву до 5 та 6 млн. схожих зерен 1 га призводить до зниження виживаності рослин у осінній період і вона становить відповідно 89,4 та 88,3%. У 2017 році при цьому ж строковій сівбі (25 серпня) відсоток виживання був найбільший у контрольному варіанті – 92,6%. Зниження та збільшення норми висіву у порівнянні із контролем негативно позначилося на виживаності рослин і вона знизилася відповідно на 0,2 та 2,2-3,4%.

Таблиця 3.19

Вплив норми висіву на виживання рослин озимої пшениці протягом осіннього періоду, %

Норма висіву, млн. сх. насінин на 1 га	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
3	94,7	95,8	94,3	94,9
4 (контроль)	93,3	95,2	93,2	93,9
5	92,5	94,2	92,6	93,1
6	91,5	93,2	92,1	91,9

При сівбі пшениці 5 вересня в 2020/2021 році, та нормі висіву 6 млн. схожих насінин на 1 га відсоток виживання рослин був найменшим у порівнянні із минулими роками і становив 87,2%.

В середньому за три роки досліджень при сівбі пшениці 5 вересня найбільший відсоток виживання рослин протягом осіннього періоду був у варіанті, де висівали 3 млн. схожих насінин на 1 га – 92,0%, а при збільшенні норми висіву даний показник поступово знижується.

При сівбі озимої пшениці 15 вересня загальний відсоток виживання рослин зростає у порівнянні із попереднім строком посіву. При цьому, збільшення норми висіву із 3 до 6 млн. схожих насінин на 1 га призводить до зниження загальної виживаності рослин в середньому за роки досліджень із 95,2 до 92,4%. Найвища виживаність рослин озимої пшениці в осінній період була встановлена у 2019/2020 році при сівбі нормою 3 млн. і становила 96,8%, а найменша – 91,2% при нормі висіву 6 млн. схожих насінин на 1 га у 2020/2021 році.

Таблиця 3.20

Виживання рослин озимої пшениці впродовж осіннього періоду залежно від досліджуваних факторів, %

Номер варіанту	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
1	2	3	4	5
1	91,8	92,4	92,0	92,0
2	90,3	92,6	90,3	91,0
3	89,4	90,4	90,9	90,2
4	88,3	89,2	87,2	88,2
5	94,6	96,8	94,1	95,2
6	93,7	96,0	93,3	94,3
7	93,0	95,1	91,8	93,3
8	92,0	94,1	91,2	92,4
9	97,7	98,2	96,9	97,6

Продовження таблиці 3.20

1	2	3	4	5
10	96,0	97,0	96,0	96,3
11	95,1	97,2	95,0	95,8
12	94,3	96,4	94,8	95,2

При сівбі озимої пшениці в пізні строки 25 вересня, в 2017/2018 році найбільший відсоток виживання рослин був у 9 варіанті, де норма висіву становила 3 млн. схожих насінин на 1 га – 97,7 %, тоді як у контрольному варіанті даний показник був менший на 1,7%. Подальше підвищення норми висіву із 4 до 6 млн схожих зерен на 1 га призводило до зниження виживаності рослин на 0,9-1,7%. Подібна закономірність простежується і в 2019/2020 та 2020/2021 роках.

Показник щільності стеблостою є показником, який свідчить про потенційні можливості даного посіву. Висока урожайність озимої пшениці може сформуватися лише у такому агроценозі, який за своїми параметрами, а перш за все густотою рослин та кустистістю буде близьким до оптимального. Найвища щільність стеблостою рослин на час припинення осінньої вегетації за даними результатів досліджень визначалася коефіцієнтом кушення та нормою висіву.

Щільність стеблостою на час припинення осінньої вегетації досить відчутно залежала від строків сівби (Рис. 1). Так, наприклад при сівбі 5 вересня щільність рослин у 2018/2019 році була найбільша і становила 1390 шт/м², а при сівбі 15 вересня вона складала 1048 шт/м², а найменшою вона була в середньому у варіантах, де проводили сівбу озимої пшениці 25 вересня і становила 410 шт/м². У 2019/2020 та 2020/2021 рр. також відмічено зниження щільності стеблостою на час припинення осінньої вегетації при переході від ранніх до пізніх строків сівби.

За даними досліджень простежується чітка закономірність, що збільшення норми висіву із 3 до 6 млн. схожих насінин на гектар сприяє зростанню щільності стеблостою в середньому за роки досліджень на 505 стебел на 1 м² або на 74,8%. При цьому густина стеблостою на час припинення осінньої вегетації за

підвищеної норми висіву в середньому становила 1180 стебел на 1 м² тоді, як на посівах за низької норми висіву – 675 м² (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

Вплив норми висіву на зміну щільності стеблостою на час припинення осінньої вегетації у озимій пшениці, штук на 1 м²

Норма висіву, млн. сх. насінин на 1 га	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
3	688	616	723	675
4 (контроль)	901	794	975	890
5	1073	985	1184	1081
6	1147	1143	1251	1180

Дані досліджень та аналіз результатів свідчить, що показник щільності себлостою рослин озимій пшениці на час припинення осінньої вегетації залежить від взаємодії строку сівби та норми висіву. Так, наприклад у 2018/2019 році щільність стеблостою, при сівбі 5 вересня та нормі висіву 6 млн. схожих насінин 1 га була найвищою і становила 1672 шт/м², тоді як в контрольному варіанті показник щільності був меншим на 330 шт/м² (табл. 3.22). А в першому варіанті де висівали 3 млн. схожих насінин на 1 га, щільність стеблостою на час припинення осінньої вегетації була меншою на 349 шт/м² у порівнянні із контролем. При сівбі 15 вересня, у контрольному варіанті (норма висіву 4 млн. схожих насінин на 1 га) на 1 м² нараховувалося 974 стебел, а при сівбі 3 млн. щільність стеблостою була найменша – 772 шт. рослин на 1 м². При цьому збільшення норми висіву до 5 та 6 млн. сприяло зростанню щільності стеблостою до 1173 та 1269 стебел на 1 м². За сівби 25 вересня, щільність стеблостою зменшувалася і становила 298-499 шт/м² залежно від норми висіву.

Дані результатів свідчать, що найвищий показник щільності стеблостою незалежно від строку сівби відмічено у 2020/2021 році на варіанті з нормою

висіву 6 млн. схожих насінин на 1 га і він становив 1932, 1304 та 518 стебел на 1 м², що більше у порівнянні із контрольним варіантом на 460, 239 та 129 шт/м² або 31,2; 22,4 та 33,2%.

Таблиця 3.22

Щільність стеблостою на час припинення осінньої вегетації залежно від строку сівби та норми висіву, шт/м²

Номер варіанту	2018/2019 р.	2019/2020 р.	2020/2021 р.	Середнє
1	2	3	4	5
1	993	874	1133	1000
2	1342	1113	1472	1309
3	1587	1395	1795	1592
4	1672	1654	1932	1753
5	772	682	800	751
6	974	883	1065	974
7	1178	1123	1284	1195
8	1269	1264	1304	1279
9	298	292	236	275
10	387	387	389	388
11	455	438	472	455
12	499	511	518	509

Отже, в середньому за три роки проведених досліджень встановлено, що щільність стеблостою зростала при сівбі пшениці 5 вересня з нормою висіву 6 млн. схожих зерен на 1 га і досягала 1753 шт/м², а знижувалася при сівбі 25 вересня та нормі висіву насіння 3 млн. схожих насінин на 1 га і становила 275 стебел на 1 м².

За результатами досліджень можна зробити висновок, що щільність стеблостою на час припинення осінньої вегетації в усі роки досліджень за сівби 25 вересня була меншою, ніж за сівби в ранні та оптимальні строки. При цьому, за

ранніх строків сівби щільність стеблостою на нашу думку перш за все формувалася за рахунок кущіння рослин, а за більш пізніх – за рахунок їх густоти.

Таким чином результати досліджень свідчать, що :

- зміщення строків сівби від ранніх до більш пізніх приводить до зниження інтенсивності кущіння рослин в осінній період, формування вторинної кореневої системи та накопичення сухих речовин;

- при загущенні посівів відмічається підвищення кількості накопичених сухих речовин за рахунок збільшення кількості рослин на одиниці площі, проте виживаність рослин знижується.

3.3. Вплив норм висіву та строків сівби на урожайність та показники структури врожаю

Результати, які отримані у різних ґрунтово-кліматичних зонах по проведенню наукових досліджень з технології вирощування озимої пшениці свідчать про існування специфічної реакції різних сортів на умови вирощування [52]. При цьому норми висіву та строки сівби для сортів різного генотипу є надто регіональними і визначаються комплексом метеорологічних, агротехнічних і біологічних факторів [54].

Дослідження, які проведені в умовах північного Степу України по вивченню строків сівби та норм висіву при вирощуванні сорту озимої пшениці Сейлор підтверджують дані положення.

Так, наприклад в умовах 2018/2019 року при сівбі в ранні строки (5 вересня) вищі показники врожайності були отримані при нормі висіву 6 млн. схожих зерен на 1 га і прибавка до контролю становила 3,8 ц/га при $НІР_{05} = 2,0$ ц/га (табл. 3.26). В умовах 2019/2020 року вища врожайність 40,8 ц/га була отримана на контролі, а в 2020/2021 році при нормі висіву 5 млн. – 40,6 ц/га, прибавка до контролю при цьому становила 3,4 ц/га ($НІР_{05} = 3,0$ ц/га).

При проведенні сівби у більш пізні строки (15 вересня) суттєву прибавку від збільшення норми висіву до 5 млн. схожих насінин отримали лише у 2018 році і

вона становила 2,1 ц/га. Тоді як, у 2020/2021 рр. збільшення норми висіву до 5 млн. по відношенню до контролю (4 млн. схожих насінин на 1 га) не забезпечувало суттєвої прибавки врожаю, а при зменшенні норми висіву до 3 млн. урожайність за роками досліджень навпаки знижувалася на 1,2-4,9 ц/га. В той же час результати досліджень переконливо свідчать, що для сорту озимої пшениці Сейлор доцільним є застосування підвищених норм висіву при сівбі її у пізніші строки (15 вересня). Так, при збільшенні норми висіву із 4 до 6 млн. схожих насінин на 1 га урожайність зросла на 4,6-8,5 ц/га, при урожайності на контролі відповідно 45,3-61,2 ц/га.

Таким чином, за результатами досліджень впродовж трьох років для сорту Славна встановлено, що зменшення норми висіву до 3 млн. схожих зерен на 1 га в усі роки досліджень і за всіх строків сівби знижувало урожайність на 1,1-2,5 ц/га, але більше воно було при сівбі 15 вересня. Збільшення норми висіву до 6 млн. схожих насінин на 1 га є виправданим при сівбі у більш строки (25 вересня). Найвища врожайність даного сорту за роки досліджень отримана при сівбі з 10 по 25 вересня і становила 53,4 - 54,0 ц/га, що більше у порівнянні із раннім строком сівби (25 серпня) на 9,4-10,0 ц/га відповідно.

Таблиця 3.26

Урожайність озимої пшениці залежно від факторів строків сівби та норм, ц/га

Строк сівби (А)	Норма Висіву (В)	2018/2019 р.		2019/2020 р.		2020/2021 р.		Середнє
		у варіантах	+/- контролю	у варіантах	+/- контролю	у варіантах	+/- контролю	
5.09	3	51,4	-2,0	40,7	-0,1	36,1	-1,1	42,7
	4 (к)	53,4	-	40,8	-	37,2	-	43,8
	5	53,2	-0,2	39,7	-1,1	40,6	+3,4	44,5
	6	57,2	+3,8	37,8	-3,0	40,2	+3,0	45,1
15.09	3	61,4	-1,4	44,7	-4,9	47,1	-1,2	51,1
	4 (к)	62,8	-	49,6	-	48,3	-	53,6
	5	64,9	+2,1	50,8	+1,2	50,9	+2,6	55,5
	6	63,1	+0,3	50,7	+1,1	47,1	-1,2	53,6

25.09	3	60,8	-0,4	46,2	-2,7	44,1	-1,2	50,4
	4 (к)	61,2	-	48,9	-	45,3	-	51,8
	5	66,1	+4,9	52,3	+3,4	49,1	+3,8	55,8
	6	65,8	+4,6	57,4	+8,5	50,6	+5,3	58,0
НІР ₀₅ (А)			1,9		2,0		2,7	
НІР ₀₅ (В)			2,0		2,3		3,0	
НІР ₀₅ (АВ)			2,6		2,4		3,2	

Урожайність озимої пшениці характеризує його структура і це перш за все, кількість зерен з одного колосу та їх маса, а також маса 1000 зерен. Результати досліджень свідчать, що кількість зерен у колосі змінюється залежно від норми висіву та строків сівби. Так, при сівбі 5 вересня в середньому за роки досліджень збільшення норми висіву із 4 до 5 та 6 млн. схожих насінин сприяло зростанню кількості зерен в колосі на 2,2-3 шт., тоді, як їх кількістю колосках контрольного варіанту становила відповідно 32,1 шт. (табл. 3.27). Тоді, як протилежна закономірність відмічена при сівбі 15 та 25 вересня – збільшення норми висіву до 5-6 млн. схожих насінин призводило до зниження кількості зерен в колосі відповідно на 0,8-2,2 та 4,3-3,2 шт. порівняно до контролю.

Поряд із цим дані досліджень свідчать, що найбільша кількість зерен у колосі формується при сівбі озимої пшениці 15 вересня і їх кількість відповідно становить 37,3 шт., тоді як при сівбі 5 вересня та 25 вересня 33,7 та 36,2 шт. на колос відповідно.

Таблиця 3.27

Вплив строків сівби та норм висіву на структуру врожаю озимої пшениці
(середнє за 2019-2021 рр.)

Строки сівби	Норма висіву, Млн. сх. насінин на 1 га	Довжина колосу, см	Кількість зерен 1 колосу, шт	Вага зерен 1 колосу, г	Маса 1000 зерен, г
5.09	3	6,6	33,2	1,12	36,8
	4 (к)	6,3	32,1	1,10	37,3

	5	6,5	34,3	1,17	35,9
	6	6,8	35,1	1,09	37,4
15.09	3	6,9	37,2	1,21	38,2
	4 (к)	7,0	38,4	1,19	36,9
	5	6,5	37,6	1,14	37,4
	6	6,9	36,2	1,22	36,3
25.09	3	7,1	37,3	1,07	35,1
	4 (к)	6,9	38,4	1,17	37,1
	5	7,0	34,1	1,11	35,4
	6	6,8	35,2	1,14	35,7

Вага зерен з одного колоса при сівбі 5 вересня більшою була на варіанті із застосування 5 млн. схожих зерен на 1 га – 1,17 г, тоді, як на контролі 1,10 г. Тоді, як при сівбі 15 вересня більша вага зерна була при нормі висіву 3 та 6 млн. схожих зерен на 1 га, а при сівбі відповідно 25 вересня – на контрольному варіанті і становила 1,17 г. Дослідженнями також встановлено, що більша вага зерен з одного колосу, так як і кількість зерен в колосі формується при сівбі 15 вересня незалежно від норм висіву. Аналіз маси 1000 зерен виявив подібну закономірність, так якщо при переході строку сівби від 5 вересня до 15 вересня вона зростає, то при сівбі 25 вересня вона дещо знижується і становить відповідно 36,8; 37,2 та 35,8 грам.

Отже, в середньому за три роки проведених досліджень урожайність озимої пшениці збільшується при сівбі 15 вересня, порівняно до строків сівби 5 вересня та 25 вересня. Довжини колосу також збільшується при сівбі 15 вересня при нормі висіву 4 млн на гектар, кількість зерен в колосі також збільшується при висіві 4 млн на гектар 10 вересня 38,4 шт, а вага зерен в колосі збільшується при нормі висіву 3 та 6 млн схожих зерен на гектар, але також при сівбі 15 вересня. Маса 1000 насінин в середньому за три роки проведених досліджень при сівбі 15 вересня та нормі висіву 3 млн на гектар була найбільшою 38,2 г.

3.4. Вплив строків сівби та норм висіву на якісні показники зерна озимої пшениці

Нашими дослідженнями встановлено, що кількість та якість клейковини і вміст білку у вирощеному зерні озимої пшениці в деякій мірі може залежати від норми висіву насіння та строку сівби. При цьому найбільшим вмістом білка характеризувалося зерно озимої пшениці, яке вирощували за більш пізніх строків сівби. Так, якщо при сівбі 5 вересня вміст білка у зерні в середньому становив 12,8%, то при сівбі 25 вересня даний показник становив відповідно 13,2% (табл. 3.28). При застосуванні різних норм висіву встановлено, що найбільший вміст білка у вирощеній продукції отримано при нормі висіву 4 млн. схожих зерен на 1 га та сівбі 25 вересня і він становив 13,3%.

Таблиця 3.28

Вплив строків сівби та норм висіву на якісні показники зерна озимої пшениці
(середнє за роки досліджень)

Строки сівби	Норма висіву, млн. сх. насінин на 1 га	Вміст, %		Якість клейковини, од ВДК
		білка	клейковини	
5.09	3	12,7	25,8	94,3
	4 (к)	12,9	24,9	90,5
	5	12,7	25,7	97,4
	6	13,0	26,2	90,3
15.09	3	13,1	26,1	96,2
	4 (к)	13,0	25,7	90,3
	5	12,9	26,0	94,1
	6	13,1	27,1	95,1
25.09	3	13,2	26,4	94,3
	4 (к)	13,3	26,0	96,2
	5	13,1	26,2	91,1
	6	13,1	25,8	92,2

Визначення вмісту клейковини в зерні озимої пшениці показало, що перехід від раннього строку сівби (5 вересня) до оптимального (15 вересня) сприяло зростанню вмісту сирої клейковини в середньому із 25,6% до 26,2%. Більш глибокий аналіз впливу норм висіву на вміст сирої клейковини в зерні озимої пшениці показав, що збільшення норми висіву із 4 до 6 млн. схожих зерен на 1 га та сівбі 5 вересня і 15 вересня забезпечувало зростання кількості клейковини на 1,3 та 1,4% відповідно. Тоді, як при сівбі 25 вересня кількість клейковини при загущенні посівів навпаки знижувалася. Так, якщо при нормі висіву 4 млн. кількість її в зерні становила 26,4%, то при сівбі 6 млн. схожих насінин на 1 га – 25,8% або знизилася на 0,6%. Найбільший вміст клейковини та білку в зерні, які відповідають другому класу згідно стандарту якості отримано у варіанті, де проводили сівбу 15 вересня та висівали 6 млн. схожих зерен на 1 га і їх вміст становив 27,1 та 13,1% відповідно. При цьому на інших варіантах зерно, що отримане відноситься до третього класу по якості (з урахуванням вмісту білку та клейковини за нижчим показником).

Аналіз результатів якості клейковини з урахуванням одиниць ВДК показав, що вирощене зерно озимої пшениці на всіх варіантах дослідів відносилося до другої групи, тобто клейковина задовільно слабка (80-100). В той же час в середньому за варіантами норм висіву найбільший показник ВДК, який свідчить про те, що якість клейковини наближається до показника незадовільно слабка, було отримано при сівбі озимої пшениці 10 вересня і він становив 93,9.

Таким чином, якісні показники насіння озимої пшениці залежать від комплексу факторів, одним із яких є строки сівби. Дані досліджень свідчать, що збільшення вмісту білку в зерні відмічається при переході від ранніх до пізніх строків сівби. При цьому, якщо вміст білка в зерні озимої пшениці за раннього строку сівби (5.09) в середньому по варіантах становив 12,8%, то при сівбі 15.09 та 25.09 відповідно 13,0 та 13,2%. А вміст клейковини у зерні зростає при зміщенні строків сівби від ранніх до оптимальних і за сівби 5.09 він в середньому за варіантами дослідів становив 25,6%, а при сівбі 15.09 – 26,2%. При цьому найбільший вміст клейковини в зерні відмічено у варіанті, де проводили сівбу

озимої пшениці 15.09 з нормою висіву 6 млн. схожих насінин на 1 га і він становив 27,1%.

Отже строки сівби озимої пшениці мали вплив на якісні показники зерна. Вміст білка у зерні озимої пшениці зростав при сівбі озимої пшениці 25 вересня та нормі висіву 4 млн на гектар (контроль) – 13,3%, а вміст клейковини підвищувався при сівбі пшениці 10 вересня та нормі висіву насіння 6 млн – 27,1%.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої

Сучасне агропромислове виробництво України має чітку тенденцію до зростання. Але стійке зростання можливе лише при ефективного використанню технологій чи окремих агротехнічних прийомів[57].

Строки сівби – це той безкоштовний агротехнічний прийом, що має величезний вплив на врожайність пшениці озимої.

Для економічної оцінки ефективності вирощування пшениці при різних строках посіву і нормах висіву використано систему показників [58]:

- урожайність пшениці, ц/га;
- прибавка пшениці з 1 га в порівнянні до контролю, ц/га;
- затрати праці на 1 ц, люд-год;
- вартість продукції з 1 га, грн.;
- виробничі витрати на вирощування з 1 га, грн.;
- умовно – чистий дохід з 1 га, грн.;
- рівень рентабельності, %.

Формули визначення основних показників оцінки економічної ефективності взято із довідників [59,60] і наведено нижче (1–3).

Вартість продукції з 1 га – це добуток зібраного врожаю на реалізаційну ціну одиниці продукції (1):

$$B = Y \times P \quad (1);$$

де Y - вихід продукції з 1 га (урожайність, ц/га); P - реалізаційна ціна 1 ц, грн.

Умовно-чистий дохід – це різниця між вартістю продукції по цінах реалізації і затратами на її вирощування (2):

$$D = B - C \quad (2);$$

де B - виручка від реалізації продукції на 1 ц (га), грн.; C - собівартість реалізованої продукції на 1 ц (га), грн.

Рівень розраховували за формулою (3):

$$P = \frac{(B - C)}{C} \times 100\% \quad (3);$$

де B - виручка від реалізації продукції на 1 ц (га), грн.; C - собівартість реалізованої продукції на 1 ц (га), грн.

У розрахунках було прийнято, що середня реалізаційна ціна 1 тонни пшениці II класу за 2019–2020 рр. склала 5700 грн., вартість III класу становить 5600 грн., вартість 1 т дизельного пального – 25500 грн., 1 т посівного матеріалу – 9100 грн., 1 т азотних добрив – 10700 грн.

У структурі витрат у середньому по усіх варіантах на контролі на насіння припадає 16,4 %, добрива – 6,2 %, засоби захисту – 7,4 %, вартість ПММ – 13,3 % (рис. 4.1).

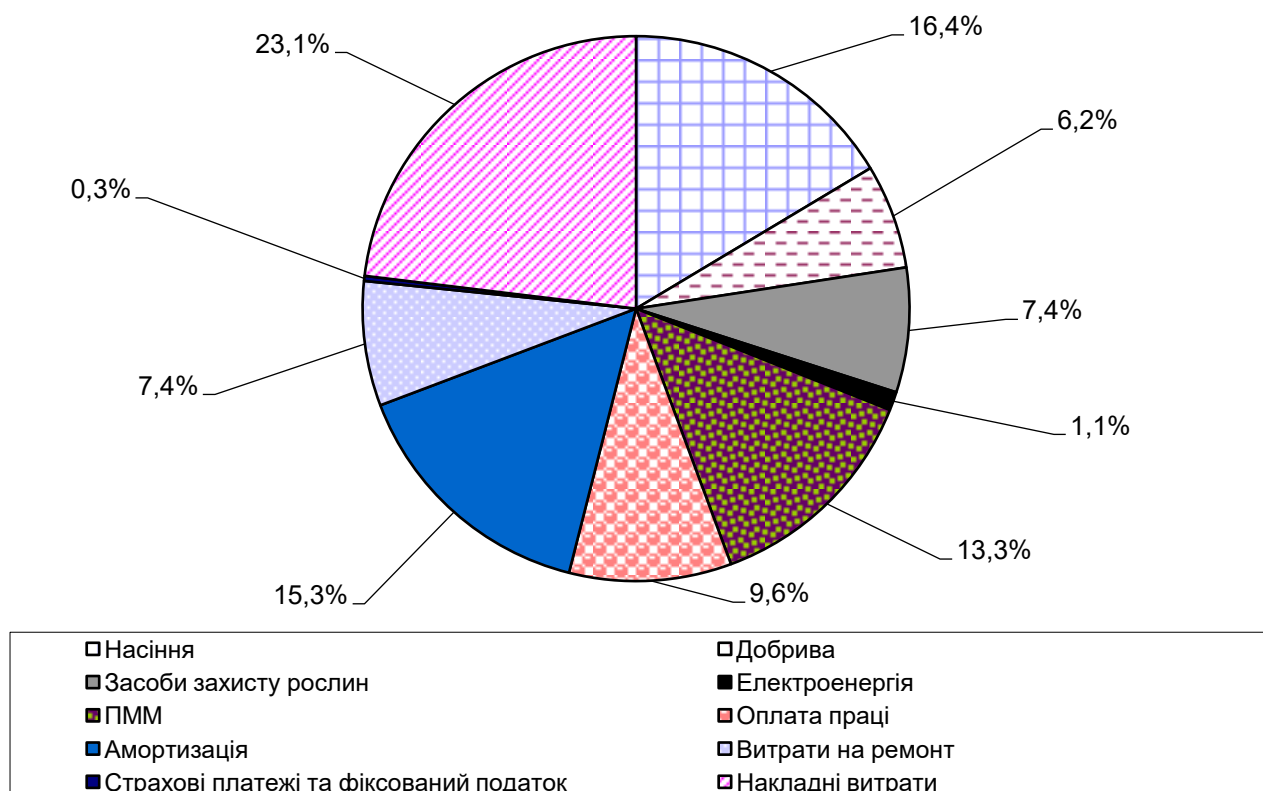


Рис. 4.1. Структура витрат на контролі, середнє по усіх варіантах, %

Розрахунки показників економічної ефективності вирощування озимої пшениці з різними нормами висіву наведено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці залежно від норми висіву та строків сівби

Показники	Строки											
	5.09.				15.09.				25.09.			
	Варіанти											
	1. (3 млн.)	2. (4 млн.)*	3. (5 млн.)	4. (6 млн.)	5. (3 млн.)	6. (4 млн.)*	7. (5 млн.)	8. (6 млн.)	9. (3 млн.)	10. (4 млн.)*	11. (5 млн.)	12. (6 млн.)
Урожайність, ц/га	42,7	43,8	44,5	45,1	51,1	53,6	55,5	53,6	50,4	51,8	55,8	58,0
Вартість 1 ц зерна, грн	570	570	570	570	570	570	570	570	570	570	570	570
Вартість врожаю з 1 га,	2433 9	2496 6	2537 1	25707	2912 7	3055 2	3146 4	30552	2872 5	2952 6	3180 6	3306 0

грн.												
Виробничі витрати на вирощування з 1 га, грн.	16693	17233	17552	18296	16542	17037	17652	18375	16532	17021	17657	18415
Умовно-чистий дохід з 1 га, грн.	7646	7733	7819	7411	12585	13515	13812	12177	12193	12505	14149	14645
Собівартість 1 ц, грн.	3909	3934	3944	4057	3237	3179	3198	3428	3281	3286	3164	3175
Рівень рентабельності, %	45,9	44,9	44,6	40,5	76,1	79,3	78,2	66,3	73,7	73,5	80,1	79,5

*Контроль

Дані табл.. 4.1 показують, що при сівбі 5 вересня урожайність озимої пшениці у варіантах дослідів становила від 42,7 до 45,1 ц/га. Але у попередньому розділі роботи було наведено, що зменшення норми висіву сорту Сейлор до 3 млн. в жодному із років досліджень не викликало істотних змін урожайності, тоді як збільшення її до 5 чи навіть 6 млн. сх.. насінин на гектар мало не визначений характер. В жодному році це сприяло істотному зменшенню врожайності, а і ншому – навпаки істотному її підвищенню. Якість зерна у всіх варіантах дослідів цього строку була однаковою.

Найбільш високу рентабельність вирощування забезпечувала сівба з нормою висіву 3 млн. сх.. насінин на гектар і вона склала 45,9 %.

При сівбі 10 вересня найбільш високу рентабельність отримано у варіанті з нормою висіву 4 -5 млн. сх.. насінин на гектар і вона становила 78,2 – 79,3 %.

У варіантах з сівбою 25 вересня найбільш високу рентабельність забезпечила сівба з нормою висіву 5-6 млн. сх.. насінин на гектар. Вона склала 79,5 – 80,1 %.

Отже рекомендуємо висівати озиму пшеницю сорту Сейлор при сівбі у межах 5 вересня з нормою висіву 3 млн., при сівбі 10 вересня – 5 млн., і при сівбі 25 вересня з нормою висіву 5 - 6 млн. сх.. насінин на гектар, це забезпечує

найбільш високу рентабельність вирощування зерна озимої пшениці, яка відповідно становить 43,6, 73,6 та 79,5 – 80,1%.

4.2. Енергетична ефективність вирощування озимої пшениці

Енергетична оцінка набирає все більшу популярність при аналізі отриманих результатів досліджень. Ця методика дозволяє оцінити ефективність чи технології в цілому чи окремого агротехнічного прийому незалежно від економічної ситуації.

Розроблено комплекс показників. Основними є енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності. Використовують також показники енерговитрат на одиницю отриманої продукції.

Біоенергетична ефективність технології вирощування озимої пшениці наведена в таблиці 4.2.

Отже, з таблиці 4,2 видно, що приріст валової енергії на 1 га, при всіх строках сівби, підвищувався при збільшенні норми висіву озимої пшениці від 3 до 6 млн на гектар. Так, при сівбі 25 серпня у контролі, де висівали 4 млн він становив 36077 МДж, а при 6 млн цей показник був найбільшим – 39418 МДж. При сівбі озимої пшениці в середні строки, 10 вересня, при нормі висіву 3 млн на гектар приріст становив 48102 МДж, тоді як у контрольному варіанті на 3641 МДж більше, у 8 варіанті приріст валової енергії був найбільшим і становив 51627 МДж, порівнюючи з контрольним варіантом. Висівючи пшеницю 25 вересня у контрольному варіанті, де висівали 4 млн на гектар, приріст енергії становив 49037 МДж, при збільшенні норми висіву цей показник збільшувався, так у 11 варіанті привисіві 5 млн він становив 54605 МДж, що на 5568 МДж більше за контроль, у 12 варіанті де норма висіву становила 6 млн приріст валової енергії становив 57807 МДж, що на 8770 МДж порівняно з контролю.

Таблиця 4.2

Біоенергетична ефективність технології вирощування озимої пшениці

Показники	Строки											
	5.09				15.09				25.09			
	1.(3млн)	2.(4млн)	3.(5млн)	4.(6млн)	5.(3млн)	6.(4млн)	7.(5млн)	8.(6млн)	9.(3млн)	10.(4млн)	11.(5млн)	12.(6млн)
Витрати сукупної енергії на 1 га, МДж	32123	32354	32546	32682	33498	33957	34345	34073	33383	33663	34395	34793
Вихід з 1 га:												
сухої речовини, ц	36,7	37,6	38,3	38,8	43,9	46,1	47,7	46,1	43,3	44,5	47,9	49,8
кормових одиниць, ц	35,2	36,0	36,7	37,2	42,2	44,3	45,8	44,3	41,6	42,8	46,1	47,8
перетравного протеїну, ц	3,8	3,9	3,9	4,0	4,5	4,7	4,9	4,8	4,5	4,6	4,9	5,1
валової енергії, МДж	68200	69900	71200	72100	81600	85700	88700	85700	80500	82700	89000	92600
обмінної енергії, МДж	49900	51100	52000	52700	59700	62600	64800	62600	58800	60500	65100	67700
Енергоємність 1 ц, МДж												
сухої речовини	875	860	850	842	763	737	720	739	770	756	718	698
кормових одиниць	899	898	887	879	792	767	749	769	802	786	746	727
перетравного протеїну	8295	8295	8345	8171	7444	7224	7009	7098	7418	7318	7019	6822
Енергетичний коефіцієнт	2,2	2,2	2,2	2,2	2,4	2,5	2,6	2,5	2,4	2,4	2,5	2,6
Коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва кормів	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	1,7	1,8	1,9
Приріст валової енергії на 1 га, МДж	36077	37546	38654	39418	48102	51743	54355	51627	47117	49037	54605	57807

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

5.1. Охорона праці при проведенні агротехнічних і механізованих робіт на тракторах і самохідних машинах

Зведені вимоги при проведенні механізованих робіт:

1. В кожному сільськогосподарському підприємстві всі трактори та інші сільськогосподарські знаряддя закріплюються за механізатори. У ті періоди, коли організовується двозмінне проведення робіт, техніка закріплюється за двома механізаторами, один із яких визначається як старший.

2. Керувати тракторами та обслуговувати сільськогосподарські знаряддя можуть:

- особи яким виповнилося 17 років. Вони повинні мати посвідчення тракториста машиніста. Щорічно проходять медичний огляд;
- трактористи повинні пройти спеціальні курси навчання з відповідною програмою;
- перед початком робіт потрібно з усіма механізаторами провести інструктаж з техніки безпеки;

3. Всі трактори та сільськогосподарські машини повинні перебувати у справному стані.

4. Якщо роботи проводяться на полях зі схилами то до їх виконання залучаються механізатори, що мають досвід роботи в таких умовах. Вони повинні мати стаж від трьох років і пройти навчання для роботи на схилах.

5. Перед виконанням робіт необхідно підготувати поле:

- необхідно зібрати всі камені, засипати ячми та інші перешкоди;
- поле повинно бути на загінки, виставлені віхи, які попереджатимуть про краї, схили, тощо;
- необхідно відбити розворотні смуги.

Перед початком роботи необхідно дотримуватися наступних вимог:

- необхідно привести у відповідний порядок спецодяг, волосся прибрати щоб не звисало;
- все сільськогосподарське знаряддя повинно бути укомплектоване відповідно до вимог виконуваної роботи;
- в тракторі всі вікна повинні бути цілими, без пошкоджень, які б погіршували видимість;
- сигнальний пристрій тракторів повинен перебувати у справному стані;
- трактор та знаряддя необхідно звільнити від пилу, рослинних залишків, тощо.
- Пальне та мастило не повинно протікати.
- Перед початком робіт потрібно перевірити тиск у шинах трактора та сільськогосподарської машини.

Під час роботи потрібно дотримуватися наступних вимог:

1. Заборонено перевозити людей у кабіні, які не мають відношення до виконання цієї роботи.
2. При роботі на схилах необхідно дотримуватися наступних вимог:
 - спускатися потрібно на першій передачі;
 - заборонено зупинятися на схилах.

5.2. Техніка безпеки при збиранні врожаю ранніх зернових культур

Збирання врожаю є відповідальний етап при вирощуванні всіх польових культур. На початку цього етапу необхідно вжити наступних організаційних заходів:

- Всі комбайни повинні бути у справному стані та підготовлені до роботи;
- Поля повинні бути підготовлені до збирання врожаю;
- Перед початком робіт потрібно провести інструктаж з техніки безпеки.

Комбайни повинні обслуговуватися у підготовлених місцях і вони повинні бути добре освітленими. Інтенсивність освітлення повинна становити не менше 50 люкс.

Вибір способу збирання врожаю визначає агроном. Залежно від забур'яненості посіву, його полеглості, щільності стеблостою, рівномірності дозрівання добирають той чи інший спосіб збирання. Це може бути пряме комбайнування чи роздільний спосіб збирання.

В кабіні комбайна заборонено перебувати стороннім особам, крім помічника комбайнера.

Койбан повинен бути обладнаний засобами гасіння пожеж.

Транспортні засоби, що транспортують врожай, повинні знаходитися не ближче 50 м один від одного.

5.3. Охорона довкілля

На перший погляд процес збирання врожаю не містить негативних факторів щодо оточуючого середовища. Але при вирощуванні пшениці, ярого ячменю, вівса, гороху і навіть гречки перед збиранням може проводитися так звана десикація посівів. Вона забезпечує рівномірне дозрівання, знищує надмірну забур'яненість, вирівнює вологість збіжжя, прискорює процес дозрівання.

Для проведення десикації використовуються спеціальні хімічні речовини. Саме вони і можуть бути небезпечними для оточуючого середовища. Це може торкатися навіть людей, які проживають неподалік полів, де проводиться десикація. Не можна її проводити ближче ніж 200 м до населених пунктів. Вітер повинен бути меншим ніж 5 м/сек.

Другим небезпечним фактором це може бути ущільнення ґрунту комбайнами та автомобілями під час збирання врожаю. Це виникає після рясних дощів. Тому потрібно дочекатися поки вологість ґрунту зменшиться і він бути менше ущільнюватися.

Висновок

Отже, в даному розділі нами були розглянуто основні правила з охорони праці при роботі з тракторами та причепними машинами, а також охорону довкілля, що дасть змогу запобігти виробничих травмувань і забрудненню середовища.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ

Норми висіву та строки сівби озимої пшениці одні із основних агротехнічних прийомів, які мають великий вплив на ріст та розвиток рослин озимої пшениці, що в кінцевому результаті відображається на урожайності.

1. Зміна норм висіву від 3 до 6 млн. схожих насінин на гектар не мала впливу на проходження рослинами озимої пшениці фаз росту та розвитку.

2. В середньому за три роки досліджень відсоток польової схожості насіння найбільший був у 10 варіанті, де пшеницю висівали 25 вересня з нормою висіву 4 млн. на гектар – 91,5%, а також строкові сівби, та нормі висіву 3 млн. – 91,0%. Тоді як у 1 варіанті при строковій сівбі 5 вересня вона на 7% була меншою.

3. Зміщення строків сівби озимої пшениці з 5 вересня по 25 вересня зменшувало висоту рослин сорту Славна з 22,5 до 11,7 см. Збільшення норми висіву з 3 до 6 млн. схожих насінин на гектар сприяло збільшенню висоти рослин на час припинення осінньої вегетації.

4. Також норми та строки сівби змінювали повітряно-суху масу 100 рослин. Висіваючи озиму пшеницю 5 вересня її повітряно-суха маса була найбільшою при висіві 3 і 4 млн. схожих зерен на гектар. При сівбі 15 вересня та нормах висіву 3 та 4 млн. показник змінювався відповідно на 192г та 202 г. При сівбі 25 вересня повітряно-суха маса дещо підвищувалась порівняно з 15 вересням.

5. Відсоток виживання рослин збільшувався відповідно до більш пізніх строків сівби. Найбільшим він був при строковій сівбі 25 вересня та нормі висіву насіння 3 млн. на гектар – 97,6%.

6. У середньому за три роки досліджень більшу врожайність отримано при сівбі 25 вересня та нормі висіву 6 млн. на гектар – 58,0 ц/га, тоді як при строковій сівбі 5 вересня при цій же нормі висіву вона становила лише 45,1 ц/га.

7. Норми та строки сівби мали також значний вплив на якісні показники зерна озимої пшениці. Найбільший вміст білка був при сівбі пшениці 25 вересня.

Вміст клейковини також підвищувався при сівбі 25 вересня та нормі висіву 3 млн. на гектар.

Отже, на основі економіко-біоенергетичного аналізу рекомендуємо висівати озиму пшеницю сорту Сейлор при сівбі у межах 5 вересня з нормою висіву 3 млн., при сівбі 10 вересня – 4 -5 млн., і при сівбі 25 вересня з нормою висіву 5 - 6 млн. сх.. насінин на гектар, це забезпечує найбільш високу рентабельність вирощування зерна озимої пшениці, яка відповідно становить 43,6, 73,6 та 79,5 – 80,1%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Посыпанов Г.С., Долодворов В.Е. Растениеводство// Под ред. Посыпанова Г.С. М.: Колос, 1997. 198 с.
2. Горынин Л.В., Бородин И.И. Озимая пшеница. М.: Россельхозиздат, 1979. 160с
3. Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С.Озимая пшеница // Растениеводство. – М.: Агропромиздат, 1986. С. 38-54
4. Носатовский А.И. Пшеница. М.: Колос, 1965. 568 с.
5. Губанов Я.В., Иванов Н.Н. Озимая пшеница. М.: Агропромиздат, 1988. 303 с.
6. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник. -К.: Аграрна освіта, 2001. 183 с.
7. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница. М.: Колос, 1976. 351 с.
8. Кулешов Н.Н. Озимая пшеница М.: Госиздат с.-х. литературы, 1958. 467 с.
9. Володарский Н.И., Улитка А.М., Губанов Я.В. Озимая пшеница. М.: Сельхозиздат, 1957. 364 с.
10. Губанов Я.В., Потеха Н.Г. Агротехника озимой пшеницы. М.: Колос, 1967. 400 с.
11. Адиняев Э.Д. Озимая пшеница на орошаемых землях. Агропромиздат, 1985. 205 с.
12. Николаев Е.В. Технология выращивания озимой пшеницы. Справ. Издание. – Симферополь: Таврия, 1986. 96 с.
13. Животков Л.О., Бірюков С.В., Бабаянець Л.Т. та ін.. Озимі зернові культури. К., 1993. 288 с.
14. Ткаченко А.Н., Денисенко А.Г., Зиневич Л.Л. и др.. Рабочая тетрадь агронома по интенсивным технологиям возделывания озимых культур. К., 1986 152 с.
15. Ткачек С.П., Каленська С.М. Загальні особливості вирощування озимої пшениці // Агроном. К.: 2004, № 3 . С. 22-27

16. Алімов Д.М., Білоножко М.А., Бобров М.А. Рослинництво: Лаб. – практ. Заняття: Навч. посіб.. К., 2001. 175 с.
17. Бучек Е.Г. Озимая пшеница в Степи Украины. – К.: Проминь, 1977,- 132 с.
18. Бугай С.М. Озима пшеница на Україні. К.: Урожай, 1967. 265 с.
19. Ремесло В.Н., Сайко В.Ф. Сортовая агротехника пшеницы. К.: Урожай, 1981. 200 с.
20. Созинов А.А., Гармашов В.Н., Вовченко И.В. и др.. Озимая пшеница в Причерноморской степи – Одесса: Маяк, 1979. 143 с.
21. Бабіч Ю.В. Строки сівби та продуктивність озимої пшениці по чорному пару // Зберігання і переробка зерна. – Дніпропетровськ. 2003. №9 . С.24-26.
22. Лоджеринг И.С., Джонстон Ч.О., Хендрикс Ю.У. Пшеница и её улучшение. М., 1970. 379 с.
23. Лихочвор В.В., Грець Р.Р. Озима пшениця: Навчально-практичне видання. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2002. 88 с.
24. Коваленко А.Л. Озимая пшеница в Степи Украины. К.: Проминь, 1977. 236 с.
25. Орлюк А.П., Сергієнко В.Л. Вплив норм і строків сівби на продуктивність озимої пшениці // Проблеми та перспективи розвитку зрошуваного землеробства на півдні України: Матеріали наукових конференцій агр. фак./ Відп. ред. Ушкаренко В.О. – Херсон. ХДАУ, 2003 – С.122-124.
26. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Выпуск II – М.: Колос. 1971. – 239 с.
27. Николаев Е.В. Резервы увеличения производства зерна сильной и ценной пшеницы. К.: Урожай, 1991. 232 с.
28. Вовченко И.В. Озимая пшеница на юге Украины, Одесса. М.: Колос 1960. 236 с.
29. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Выпуск I. 2.: Колос. 1971. 239 с.
30. Возделываний озимой пшеницы по интенсивным технологиям в Степи УССР: Сб. науч. тр. Днепропетровск, 1988. 160 с.

31. Годулян И.С. Озимая пшеница в севооборотах. Днепропетровск: Проминь, 1974. 175 с.
32. Николаев Е.В., Изотов А.М. Технология выращивания высококачественной озимой пшеницы на юге Украины. К.: Издат. УСХА, 1982. 330 с.
33. Турбин Н.В., Федоров А.К. Биологическое обоснование оптимальной нормы высева озимой пшеницы // Доклады ВАСХНИЛ. 1976. № 3. С. 2-4.
34. Василенко И.И. Селекция и сортовая агротехника зимостойких продуктивных сортов озимой пшеницы // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур, Науч. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос . 1975. С. 44-57.
35. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е видання, виправлене. Київ. Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
36. Агрономия с основами ботаники. Изд. 2-е перераб. и доп. Под ред. Н.А. Корлякова. М.: Колос, - 1980. 424 с.
37. Жужа О.О. Вплив агроекологічних факторів і сортових особливостей на урожайність, якість зерна та насіння озимої пшениці в умовах півдня України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 060109., ХДАУ, Херсон, 2002. 17 с.
38. Технології вирощування насіння озимої пшениці в правобережному Лісостепу України (Методичні рекомендації) / За ред. доктора с.-г. наук В.І. Дубового. К.: ДІА, 2006. 96 с.
39. Николаев Е.В., Горобець М.С. Производство зерна сильных пшениц. – Симферополь: Таврия, 1978. 64 с.
40. Мансвор А.В. Агротехнические пути повышения качества зерна и семян озимой пшеницы в условиях южно-степной зоны Украины.: 06.01.09 Дис. к-та с.-х. наук, Одесса, 1990. 180 с.
41. Кореньков Д.А. Минеральные удобрения при интенсивных технологиях. М.: Росагропромиздат, 1989. 92 с.

42. Жужа О.О. Вплив агроекологічних факторів і сортових особливостей на урожайність, якість зерна та насіння м'якої озимої пшениці в умовах півдня України.: 06.01.09 Дис. К-та с.-г. наук, - Херсон, 2001. 213с.

43. Дидусь В.И. Селекция озимой пшеницы на зимостойкость и продуктивность // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур: Науч. Тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос. 1975. С. 30-43.

44. Іванух Р.А., Пантелейчук М.М., Попович І.В. Довідник економічних показників сільського господарства. К.: Урожай, 1979. 168 с.

45. Шоботов В.М. Цивільна оборона. Київ. 2004. 268 с.

ДОДАТКИ

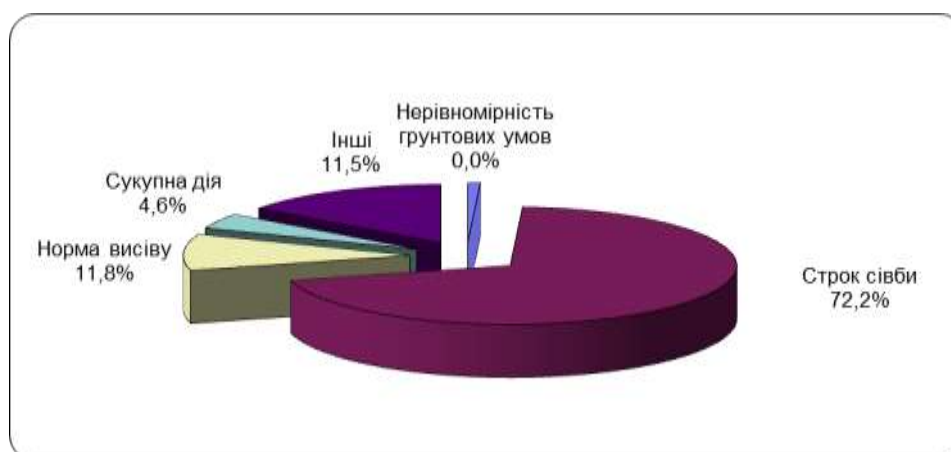
Врожайність озимої пшениці, 2019 р.

La	Lb	P	N	K		
3	4	3	36	130068,4		
Варіанти	P				Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
I	1	53,7	48,3	52,2	154,2	51,4
	2	53,3	52	54,9	160,2	53,4
	3	54,2	55,1	50,3	159,6	53,2
	4	58,2	55	58,4	171,6	57,2
II	1	61,8	59,2	63,2	184,2	61,4
	2	63,9	60	64,5	188,4	62,8
	3	65,8	62,2	66,7	194,7	64,9
	4	62,1	65,8	61,4	189,3	63,1
III	1	56,7	61,5	64,2	182,4	60,8
	2	59,7	64,4	59,5	183,6	61,2
	3	65,2	63,7	69,4	198,3	66,1
	4	68,6	66	62,8	197,4	65,8
Сума		723,2	713,2	727,5	2163,9	60,11

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	1025	35		
Повторень	Sp	9,0	2		
Варіантів	Cv	863	11	78,49	11,33
Фактору А	Ca	717,4	2	358,70	51,79
Фактору В	Cb	102	3	34,05	4,92
Фактору АВ	Cab	43,9	6	7,31	1,06
Інші	Cz	152,4	22	6,926	2,60

<i>НІР₀₅ заг.</i>	2,63	<i>фактору А</i>	1,91	<i>фактору В</i>	2,04
<i>Точність дослідів, %</i>		2,53%		t ₀₅	2,07



Врожайність озимої пшениці, 2020р.

La	Lb	P	N	K		
3	4	3	36	78288,04		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	44,3	36,3	41,5	122,1	40,7
	2	41,6	38,3	42,5	122,4	40,8
	3	40,7	36,5	41,9	119,1	39,7
	4	38,6	39,2	35,6	113,4	37,8
II	1	44,9	46,9	42,3	134,1	44,7
	2	51,4	45,8	51,6	148,8	49,6
	3	52,6	46,9	52,9	152,4	50,8
	4	53,2	52,1	46,8	152,1	50,7
III	1	46,1	44	48,5	138,6	46,2
	2	49,5	51	46,2	146,7	48,9
	3	51,5	50,7	54,7	156,9	52,3
	4	57,9	55,2	59,1	172,2	57,4
	Сvма	572,3	542,9	563,6	1678,8	46,63

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	1369	35		
Повторень	Sp	38,0	2		
Варіантів	Cv	1185	11	107,76	16,24 2,28
Фактору А	Ca	883,2	2	441,61	66,55 3,53
Фактору В	Cb	114	3	37,89	5,71 3,12
Фактору АВ	Cab	188,5	6	31,42	4,73 2,60
Інші	Cz	146,0	22	6,636	

<i>НІР₀₅ заг.</i>	3,04	<i>фактору А</i>	2,07	<i>фактору В</i>	2,34
<i>Точність дослідю, %</i>		3,19%		t ₀₅	2,07

