

**Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства**

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

**Вплив попередників та строків сівби на
врожайність пшениці озимої в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 22М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Махно І.І.
«__» _____ 2023 р.

Керівник, професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Ольга Медведєва
«__» _____ 2023 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
“ ____ ” _____ 2023 року

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

Махно Ігорю Ігоровичу

1. Тема роботи Вплив попередників та строків сівби на врожайність пшениці озимої в Степу України
2. Керівник роботи Мостіпан М.І. кандидат біологічних наук, професор затверджений наказом ЦНТУ “ 04 ” вересня 2023 року № 63 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробці рекомендацій сільськогосподарському виробництву по підвищенню урожайності озимої пшениці сорту Шпалівка на основі оптимізації строків сівби після різних попередників.

Завдання:

1. Визначити вплив строків сівби на кустистість рослин та щільність стеблостою на час припинення осінньої вегетації;;
2. Дослідити вплив строків сівби на зимостійкість сорту Шпалівка після попередників горох та соняшник;
3. Визначити якісні показники зерна озимої пшениці залежно від строків сівби;
4. Встановити вплив строків сівби на урожайність зерна сорту Шпалівка;
5. Провести біоенергетичний аналіз отриманих результатів досліджень.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис керівника

_____Микола МОСТІАН

Завдання прийнято до виконання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис здобувача

_____І.І.МАХНО

ЗМІСТ

	Стр.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВАМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ	9
1.1. Поширення та господарське значення пшениці	9
1.1. Вплив попередників та строків сівби на врожайність пшениці озимої	10
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Умови проведення дослідження	16
2.2. Методика наукових досліджень	21
РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ	25
3.1. Вплив строків сівби на показники куцистості рослин та щільність стеблостою на час припинення осінньої вегетації	25
3.2. Вплив строків сівби на зимостійкість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка	33
3.3. Вплив попередників та строків сівби на куцистість рослин озимої пшениці у ранньовесняний період	38
3.4. Вплив строків сівби на урожайність зерна озимої пшениці сорту Шпалівка	45
РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ СОРТУ ШПАЛІВКА ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ	50
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ	55
5.1. Відповідальність працівників сільськогосподарських підприємств за порушення законодавства про охорону праці	55

5.2. Охорона праці при проведенні передпосівної обробки насіння	57
5.3. Охорона довкілля при впровадженні нових сортів у сільськогосподарське виробництво	58
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	60
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
ДОДАТКИ	65

ВСТУП

Актуальність теми. Пшениця серед всіх культурних рослин є найбільш поширеною у Світі. Господарське значення її не обмежується лише рамками продовольчої культури. Завдяки унікальному хімічному складу зерна вона має надзвичайно широке використання.

В Україні в основному вирощується озима м'яка пшениця. За валовими зборами зерна вона перевищує всі інші сільськогосподарські культури. Рівень її врожайності визначає економічний стан багатьох сільськогосподарських підприємств.

Не дивлячись на значні досягнення селекціонерів урожайність озимої пшениці у сільськогосподарському виробництві залишається ще дуже низькою. Підрахунки свідчать, що потенційні можливості сучасних сортів озимої пшениці реалізуються у межах 35 – 45 %.

Низька реалізація потенційних можливостей сучасних сортів пов'язана з багатьма факторами. Уніфікація технології вирощування озимої пшениці без врахування генетичних особливостей сортів є однією із головних причин її низької врожайності.

Реакції сучасних сортів озимої пшениці як і інших сільськогосподарських культур на зміну умов оточуючого середовища є настільки специфічними та непередбачуваними, що не дозволяє у повній мірі врахувати їх при розробці технології вирощування. Проте, повна реалізація потенційних можливостей неможлива без знань про адаптивні властивості рослин до умов середовища.

Зміна строку сівби озимої пшениці є настільки значущим фактором, що може мати значно більший вплив на продукційний процес посівів порівняно з іншими факторами. Змінюючи строки сівби озимої пшениці агроном перш за все впливає на життєво важливі фактори життя рослин такі як температура повітря, інтенсивність освітлення, тривалість освітлення, умови живлення та надходження елементів до рослин, водний режим тощо.

Питання вивчення оптимальних термінів сівби озимої пшениці присвячено безліч досліджень у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Але до цього часу відсутні абсолютно чіткі рекомендації, які б повністю були виправдані за різних погодних умов. Тому ми вважаємо, що напрямок досліджень магістерської роботи є актуальним, а отримані результати мають велике практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі кваліфікаційної роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт кафедри загального землеробства та виконані на замовлення товариства з фермерського господарства “Звездун Оксана Михайлівна” Кропивницького району Кіровоградської області .

Мета і завдання дослідження. Мета наших досліджень полягала у розробці рекомендацій сільськогосподарському виробництву по підвищенню урожайності озимої пшениці сорту Шпалівка на основі оптимізації строків сівби після різних попередників.

Для досягнення поставленої мети нами передбачалося:

- визначити вплив строків сівби на куцистість рослин та щільність стеблостою на час припинення осінньої вегетації;;
- дослідити вплив строків сівби на зимостійкість сорту Шпалівка після попередників горох та соняшник;
- встановити вплив строків сівби на куцистість рослин озимої пшениці у ранньовесняний період вегетації;
- визначити якісні показники зерна озимої пшениці залежно від строків сівби;
- встановити вплив строків сівби на урожайність зерна сорту Шпалівка;
- провести біоенергетичний аналіз отриманих результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Дослідження по вивченню впливу строків сівби після попередників горох та соняшник на

продуктивність сорту Шпалівка в умовах північного Степу України проводилися вперше. Поглиблені знання про вплив строків сівби на продукційний процес озимої пшениці. Виявлені залежності формування якісних показників зерна сорту Шпалівка від строків сівби та попередників.

Практичне значення одержаних результатів. Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендуємо висівати сорт озимої пшениці Шпалівка після гороху у період з 17 по 25 вересня, а після соняшнику – 25 вересня. Це забезпечує отримання найбільш високого врожаю з високими показниками енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої.

Особистий внесок здобувача. Автор роботи приймав участь у проведенні обліків представлених кваліфікаційній роботі, аналізі отриманих результатів та написанні роботи.

Апробація результатів роботи. Автор кваліфікаційної роботи виступав з доповіддю на тему “ Вплив попередників та строків сівби на врожайність пшениці озимої в Степу України ” XIV міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки”, яка проходила в ЦНТУ 8-10 листопада 2023 року, м. Кропивницький.

Публікації. Автор кваліфікаційної роботи опублікував статтю на тему “ Продуктивність різновікових посівів пшениці озимої в степу України ” у матеріалах XIV міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки”.

РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВАМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

1.2. Поширення та господарське значення пшениці

Свідченням величезного значення пшениці є найбільші площі посіву та валові збору зерна в Світі. Це головна продольча культура для багатьох народів. Серед всіх зернових культур вона найцінніша і найбільш поширена польова культура.

Основна частка пшеничного зерна використовується для виготовлення хліба. Пшеничний хліб вирізняється особливо високими смаковими якостями, високою поживністю та перетравністю. За цими показниками пшеничний хліб переважає хліб із борошна інших зернових культур. 100 г пшеничного хліба за калорійністю відповідають 240-260 ккал. Зерно пшениці у середньому містить 11-20 % білка. Білки високої якості оскільки насичені незамінними амінокислотами. Особливу цінність представляють водонерозчинні білки. Вони утворюють клейковину[1].

У складі зерна пшениці міститься до 70% крохмалю. Така кількість визначає технічний напрямок використання зерна пшениці для виготовлення пива чи крохмалю.

Певна частина пшеничного зерна використовується для виготовлення комбікормів. Цей напрямок в основному зумовлений низькою собівартістю пшеничного зерна порівняно з іншими зерновими культурами. Невелику цінність має також пшенична солома. Вона може бути використана в якості грубих кормів. Велику цінність для годівлі тварин мають пшеничні висівки[2].

Пшениця це одна із найдавніших польових культур. Окремим народам Світу(Іран) вона відома понад 6,5 тисяч років. Китайці розпочали культивувати пшеницю за 5 тисяч років. На американському континенті її

розпочали вирощувати з 1526 року. В Україні її розпочали культивувати за 3-4 тисячі років до нашої ери[3,4].

Світова площа посіву пшениці складає близько 240 млн. га. Її вирощують у багатьох країнах Світу. Але переважно це ярі форми[5]. Озиму пшеницю в основному культивують європейські країни. В Україні пшеницю озиму можна вирощувати у Поліссі, Лісостепу та Степу. Але основні площі висіваються у лісостепу та Степу. Тут більш сприятливі умови. Але поряд з цим є недоліки[6,7] .

У світі великі площі пшениці відводяться у таких країнах як Китай, Канада, Аргентина та Франція.

Пшениця є представником роду *Triticum* L. Рід поліморфний. Включає в себе 22 види. Найпоширеніші два види: м'яка та тверда пшениці. Решта це дикі форми лише окремі поширені на незначних площах[8].

1.3. Вплив попередників та строків сівби на врожайність пшениці озимої

Врожайність посівів пшениці озимої залежить від багатьох факторів. Але головними серед них є строки сівби, які повинні забезпечити певну тривалість осінньої вегетації. Від того настільки цей період буде відповідати потребам рослин і дасть їм змогу утворити певну кількість стебел у майбутньому буде залежати врожайність пшениці озимої. Відомо, що лише за рахунок того, що сівба пшениці проводиться у не оптимальні строки Україна щорічно втрачає до 12 % валових зборів зерна[9].

Різнорікові рослини пшениці, які отримають завдяки сівби у різні строки, мають різну зимостійкість. Для досягнення максимальної зимостійкості рослини впродовж осінньої вегетації мають утворити певну кількість стебел. При цьому важлива сума температур. Більшість вважають, що цей показник повинен становити 580°C[25]. Водночас інші автори

стверджують що ця сума є дещо меншою на рівні 450-550°C[10]. Але є думки, що поряд з температурою важливим показником є тривалість осінньої вегетації. Вона становить 55-60 днів. Окремі вважають, що вона більша і становить до 65 днів[11, 12].

Відомо ряд досліджень в яких наводяться факти залежності стійкості рослин пшениці до шкідників залежно від строків сівби. У Поліссі перенесення сівби з 20 серпня на 20 вересня зменшувало пошкодження рослин шведською мухою. Припершому строковій сівби пошкодження становило 16,3 %, а – останньому – лише 0,9%. Пошкодження гесенською мухою зменшилося з 13,4 до 0,1%[13,14]. Пізні посіви вражаються менше хворобами. При сівбі в оптимальні та пізні терміни враження рослин вірусними хворобами майже не відмічається[9].

Визначення оптимального строку сівби пшениці озимої надскладна задача. Сівбу проводять в одному році, а його оптимальність можна визначити у наступному за рівнем врожайності. Вчені стверджують, що рослини восени мають вегетувати 55-60 днів і набрати близько 500°C ефективних температур [15, 16].

Вплив строків сівби на врожайність посівів пшениці озимої визначається погодними умовами. Цей вплив проявляється у роки із своєчасним отриманням сходів. Якщо на час сівби волога у ґрунті відсутня то сходи отримують лише після випадання дощів. Оскільки строки сівби впливають на враження рослин хворобами та пошкодження шкідниками то відповідно це визначає ефективність захисних заходів[9].

Дослідженнями вчених Інституту землеробства показано, що лише за рахунок значних відмін в умовах існування рослин за різних строків сівби спостерігаються значні відміни в урожаї. Вони переконані, що строк сівби є надто індивідуальним не лише для зони, а навіть окремого поля.

В процесі виконання досліджень виявлено, більш пізніший посів веде до покращення якісних показників зерна. Це особливо помітно за

показниками скловидності, відсоткової кількості клейковини і особливо якості клейковини[17, 18].

Сівба у визначені оптимальні строки дає найкращі результати за показниками врожайності. Запізнення із сівбою чи надмірно ранній висів веде до значних недоборів врожаю[19].

Стійкість посівів пшениці озимої до хвороб визначається строками сівби. Завдяки більш високій стійкості рослин до хвороб у оптимальні строки досягається значно більша врожайність[20].

Тривалі системні дослідження та їх узагальнення результатів дозволило зробити чіткі рекомендації щодо строків сівби пшениці озимої у різних зонах України. Виявилося, що вони можуть бути як близькими так і істотно різнитися. Велике значення має сортовий фактор.

Вчені республіки Молдова довели, що сівбу пшениці озимої необхідно проводити у період з 10 по 20 вересня. Впродовж цього часу температура повітря утримується 15-17°C. Сівба раніше за цей термін або ж пізніше знижує врожайність. При цьому падіння врожайності складає 7-10 ц/га[21].

В насінництві пшениці озимої строки сівби повинні витримуватися перш за все. Це зумовлено не лише істотним зменшенням врожайності пшениці озимої на 2-4 ц/га, а й погіршенням посівних та врожайних властивостей. Відхилення від текомендованих строків сівби більше ніж на 10 календарних днів викликає ще більші негативні наслідки[22, 23].

Дослідженнями встановлено, що найкращі умови для росту та розвитку рослин пшениці озимої, які забезпечують високу зимостійкість її рослин виникають при сівбі у період з 1 по 15 вересня. За цих термінів сівби посіви формують високу врожайність. Ці строки дозволяють розкрити можливості сортів[24].

Інтенсивні еколого-адаптивні технології вирощування пшениці озимої містять досить жорсткі вимоги до дотримання термінів виконання агротехнічних прийомів. Кожне господарство при плануванні проведення

посівної компанії пшениці озимої повинно враховувати особливості ґрунтів, сортів, погодні умови та інші фактори. Розпочинати посівну компанію пшениці озимої необхідно пластичними сортами. Такі сорти меншу знижують врожайність при ранніх строках сівби. Закунчувати сівбу варто сортами, які краще ростуть при пізніх строках[25].

В західній Україні за даними Івано-Франківського НПО «Еліта» сівбу пшениці озимої Поліська 80 слід проводити 15 серпня. Такий висновок зроблений на основі польових досліджень коли цей сорт висівали у різні строки з 5 по 25 вересня. Проте вчені наводять дані, що строки сівби не мали особливо великого впливу на показники маси 1000 зерен. Але натура зерна найвищою була при сівбу 25 вересня. Вміст клейковини в отриманому зерні найбільший був при сівбу 15%. Біловість зерна найвищою виявилася у варіанті, де сівба проведена 25 вересня. Його вміст був 12,4%[26].

Вчені, які працювали у північно-західному Степу України, довели, що найбільш висока врожайність пшениці озимої досягається якщо сівба у цій частині Степу проводиться з 5 по 10 вересня[27].

На півдні України і зокрема у Присивашші, найбільш високу врожайність сорту Альбатрос одеський вченими було отримано при сівбі з 15 по 25 вересня. За цього ж періоду сівби сорт Спартанка також формував істотно більшу врожайність. При цьому, якщо виникає необхідність ранньої сівби то краще використовувати сорт Альбатрос одеський. Якщо сівба запізнюється то краще використати сорт Спартанку[28].

У південній частині Лісостепу України, Ульянівському районі Кіровоградської області озиму пшеницю необхідно висівати таким чином, щоб рослини восени росли близько 50-60 днів. Така вегетації за результатами досліджень може бути якщо пшеницю висівати 15 вересня[29].

У багатьох аграрних підприємствах пшеницю озиму висівають після непарових попередників. У певні періоди особливо були поширені кукурудза на силос та горох. Після гороху умови водного режиму кращі ніж після

кукурудзи на силос. Особливо це помітно у посушливі роки. Тому при сівбі пшениці озимої після гороху сходи появляються своєчасно і вони є дружніми. Після кукурудзи на силос у бігатьох років трапляються проблеми із появою сходів[30].

Значно гірші умови по мінеральному живленню рослин по рівню вологозабезпеченості після такого попередника як кукурудза на силос є головними загальновідомими факторами, які ведуть до зниження врожаю пшениці озимої. До цих негативних факторів слід додати те, що пшениця та кукурудза мають спільні збудники хвороб. Тако спостерігається пошкодження рослин в осінній період злаковими мухами[31].

Попередники чинять комплексний вплив на ріст рослин пшениці озимої. Починаючи з появи сходів і до збирання врожаю цей вплив простежується. Кущення рослин, висота рослин, довжина колосів, озерненість колосів, маса та розміри зернівок залежать від попередників[32].

Вчені довели факт, якщо площа живлення більша то куцистисть більша. Якщо площа живлення менша то куцистисть менша. Тому у зріджених посівах куцистисть може досягати 10 стебел на рослину, а у нормальних посівах – 1 або ж 3 чи стебел. Якщо рослинам створити взагалі оптимальні умови то одна рослина пшениці може утворити до 100 колосів[33].

Висока щільність рослин у посівах виявляється є основною причиною відмирання стебел. З цієї проблемати погляди вчених щодо ролі окремих факторів у формування врожаю є різні[34].

Строки сівби мають пряме відношення до куцистості рослин. Куцистисть рослин завжди є найбільшою при ранніх строках. Найменша вона при пізніх строках[35].

У передгірно-степовій зоні Криму вченими було проаналізовано забезпеченість рослин пшениці озимої теплом, водою, доступними формами азоту. Виявлено зв'язок між рівнем врожаю та цим показниками. Вчені

запропоновану компютерну модель яка базується на комплекс «строк висіву × норма висіву» і дозволяє досягти максимальну врожайність[36].

Є дані про те, що сорти пшениці озимої істотно різняться між собою за реакцією на строк сівби. Тому генетичні можливості сортів розкриваються при сівбі у різні терміни. Не менш важливим є питання підготовки ґрунту. Якщо обробіток затягується і строки сівби будуть відтерміновані то використовувати потрібно відповідні сорти[37].

Спираючись на вищенаведені матеріали вважаємо, що заплановані нами дослідження є актуальними.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення дослідження

Дослідження по встановленню впливу строків сівби на продуктивність сорту озимої пшениці Шпалівка проведені впродовж 2022 – 2023 років у фермерському господарстві “Звездун Оксана Михайлівна” Новомиргородського району Кіровоградської області.

У галузі рослинництва діяльність господарства зосереджена на вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема сої, ярого ячменю та еспарцету, а також розробці та вдосконаленні агро технологій вирощування сільськогосподарських культур стосовно до ґрунтово-кліматичних умов північного Степу України.

Ґрунтовий покрив на території господарства представлений чорноземами звичайними середньо гумусними перехідними в глибокі. Для них характерно потужний гумусовий горизонт. У шарі ґрунту 0 – 30 см вміст гумусу згідно останніх результатів агрохімічного обстеження складає 4,69 %. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної і рН становит 5,6, а гідролітична кислотність 1,19 мг. екв. на 100 г ґрунту. Вміст рухомих форм фосфору та обмінного калію відповідно становить 10,0 та 15,1 мл. на 100 г ґрунту. Сума ввібраних основ в цих ґрунтах коливається від 32,5 до 42,0 мг на 100г ґрунту.

Таким ґрунтам властива висока природна родючість завдяки чому досягається отримання високої врожайності сільськогосподарських культур.

Дослідження по вивченню впливу строків сівби на продуктивність сорту Шпалівка проводилися на чорноземі звичайному середньогумусному важкосуглинковому глибокому. Глибина гумусового горизонту становить від 40 до 45 см. Цей шар має чітко виражену зернисту структуру, яка поступово переходить у зернисто-дрібно-грудкувату. Вміст рухомих форм поживних

речовин в ґрунті становить 14,5 мг гідролізованого азоту, 12,1 мг фосфору та 15,7 мг калію на 100г ґрунту. Сума ввібраних основ становить 39,4 мг на 100г ґрунту, рН сольове - 5,6.

Місце проведення досліджень розташовано у зоні помірно-континентального клімату. Відповідно до даних метеорологічного посту станції середньорічна температура повітря становить 7,9⁰С. Багаторічна сума опадів у середньому за рік складає 474 мм. Основна кількість опадів випадає у теплу пору року, тобто у період вегетації сільськогосподарських культур. За багаторічними даними найбільша кількість опадів відмічається у червні та липні.

Взимку на території господарства утримується відносно помірна погода. Досить часто трапляються відлиги. В окремі роки вони надто тривалі, що навіть викликають відновлення вегетації озимих культур. Сніговий покрив нестійкий і він утворюється за багаторічними даними з 18 грудня, а повністю тане до 18 березня. Тому тривалість утримання снігового покриву на території інституту становить близько 75 днів.

Взагалі безморозний період триває близько 164 днів. Перші осінні заморозки відмічаються у другій декаді вересня, а стійкий перехід середньодобових температур нижче +5⁰ С відмічається у другій декаді листопада.

У більшості випадків зима м'яка, малосніжна, з частими і сильними відлигами, після яких нерідко настає різке похолодання. В окремі роки буває дуже холодно. Самий холодний місяць - січень. Середня температура повітря зимових місяців коливається від -2,8⁰С до -5,5⁰С, а середня абсолютних мінімумів складає від -12,9⁰С до -20,8⁰С.

Весна відмічається переходом середньодобових температур вище +5⁰С. За середньо багаторічними даними це спостерігається з 13 по 18 березня. В окремі роки можуть відмічатися значні відхилення від вказаних дат в обидва боки. У третій декаді квітня відбувається перехід середньодобових температур через +10⁰С. За багаторічними даними це період настання останніх

заморозків. Хоча в окремі роки вони можуть спостерігатися навіть у третій декаді травня. На поверхні ґрунту заморозки відмічаються пізніше ніж у повітрі.

У першій декаді квітня у більшості років створюються сприятливі умови за температурним режимом повітря та ґрунту для сівби ранніх ярих культур, а у третій декаді квітня – соняшнику та кукурудзи

Літо жарке, середня температура липня плюс 21°C . Погода влітку малохмарна, з випаданням опадів у вигляді злив. Літо знаходиться в інтервалі середньодобових температур повітря $+15^{\circ}\text{C}$. Починається 11-19 травня і продовжується до 10-16 вересня. Середньодобові температури повітря складають у травні $+15,2^{\circ}\text{C}$, в червні $+18,7^{\circ}\text{C}$, в липні $+20,8^{\circ}\text{C}$, в серпні $+19,9^{\circ}\text{C}$. Максимальні температури, наступають в липні-серпні і досягають $+36-38^{\circ}\text{C}$.

Осінь починається з другої декади вересня з переходом температури через $+15^{\circ}\text{C}$. Середньомісячна температура в вересні складає $14,7^{\circ}\text{C}$, можливі періоди повернення тепла з температурою до 30°C .

Показники середньодобової температури повітря та кількості опадів впродовж вегетації озимої пшениці наведені у табл. 2.1.

Погодні умови на початку осені 2021 року були несприятливими для сівби озимих зернових культур в оптимальні строки та для їх початкового росту і розвитку. Внаслідок довготривалої атмосферної та ґрунтової засухи в липні-серпні (період без істотних опадів тривав впродовж 50 днів), на початку вересня запаси продуктивної вологи орного шару ґрунту, на площах призначених під посів озимих культур, були незадовільні.

Бездощовий період припинився в кінці другої декади вересня. За даними метеопункту Новомиргородського району випало 33,0 мм опадів, а в третій декаді – 52,5 мм. Дощі, що випали в цей період створили сприятливі умови для проростання зерна, сходів та початкового росту і розвитку рослин озимих зернових культур.

У жовтні значно покращилася ситуація із зволоженням ґрунту, створилися сприятливі умови для проростання зерна, сходів та початкового росту і розвитку озимих культур. Вегетація озимини в жовтні відбувалася переважно за умов достатнього вологозабезпечення, але пониженого теплового режиму. Сума ефективних температур повітря вище $+5^{\circ}$, яка накопилася протягом місяця, була у 2-3 рази меншою за середню багаторічну.

Повернення активного тепла в листопаді та достатні запаси вологи в ґрунті дозволили озимині активно вегетувати майже до кінця місяця як в денні, так і в нічні години. Середньодобові температури повітря коливалися в межах $10-15^{\circ}$ тепла, що відповідало температурним показникам другої половини вересня. За таких погодних умов на всіх посівах продовжувалися активні процеси росту та розвитку, відбувалися суттєві зміни у фазовому розвитку, спостерігався лінійний приріст висоти рослин, навіть на пізніх посівах (середини жовтня) рослини досягли фази кушіння.

Перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}$ і припинення активної вегетації озимих культур відбулося 25 листопада, тобто вегетаційний період восени 2022 р. тривав на 20 днів довше звичайного. Зима була не холодною, проте малосніжною з частими відлигами. На перезимівлю озимої пшениці суттєвого негативного впливу такі погодні умови не мали. Проте вони мали більш відчутний негативний вплив на рослини озимого ячменю.

Відновлення вегетації озимих зернових культур відбулося 23 березня і співпало з середньобагаторічними показниками.

Погодні умови квітня були сприятливими для росту та розвитку рослин. Температурний режим становив $10,3^{\circ}\text{C}$ і був на $1,4^{\circ}$ вищий порівняно до середньобагаторічних показників. Сума опадів за квітень склала 43,2 мм, що на 20 % вище норми.

Таблиця 2.1

Показники середньодобової температури повітря та кількості опадів впродовж вегетації
рослин озимої пшениці, 2022-2023 рр.

Показники	Декада	Місяці											
		серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень
Середньодобова температура повітря, °С	2021/2022 р.	21,2	17,3	10,5	4,8	-6,2	-7,3	-3,1	0,7	10,4	18,5	23,5	25,8
	2022/2023 р	26,8	16,6	6,4	9,5	-2,6	-4,4	-6,0	2,3	10,3	18,0	21,5	24,0
	середньобагаторічні	19,4	14,7	8,1	2,3	-2,3	-5,7	-4,3	0,5	8,9	15,3	18,6	20,0
Кількість опадів, мм	2021/2022 р.	8,0	55,0	100,0	22,0	69,0	77,0	95,0	27,0	9,0	50,5	30,0	99,5
	2022/2023 р	8,0	90,0	44,0	34,1	79,0	50,0	12,0	9,0	43,2	20,5	162,5	48
	середньобагаторічні	48,0	38,0	27,0	35,0	42,0	32,0	31,0	27,0	36,0	45,0	66,0	72,0

Травень за температурним режимом був теплішим звичайного на 2,7 С, а опадів випало лише 45 % від норми. Внаслідок цього через нестачу вологи в ґрунті погіршилися умови для розвитку озимини, спостерігалось пожовтіння листя та стебел нижнього ярусу, але розвинутій кореневій системі рослини знаходилися в задовільному стані.

Протягом червня також спостерігалася жарка погода, яка перевищувала норму на 2,9°C. Інтенсивні дощі, що пройшли впродовж третьої декади червня (за п'ять днів випало 137 мм опадів) під час наливу зерна, виявилися дещо запізненими для формування оптимального врожаю озимих зернових культур.

2.2. Методика наукових досліджень

Досягнення поставленої мети здійснювалося шляхом проведення польового дослідження. Схема його наведена у табл. 2.2.

Сівбу озимої пшениці сорту Шпалівка проводили після гороху та соняшнику строки відповідно до схеми польового дослідження. Повторність дослідження триразова. Облікова площа ділянки становила 27 м².

Висівали сорт Шпалівка. Він створений у фермерському господарстві “БОР”.

Різновид – еритроспермум. Рослини середньорослі(110-120см). Колос веретеновидної форми, довгий (9-10см), щільний (23 колоски на 10 см стрижня). Після дозрівання колос і стебло білого кольору. Колоскова луска ланцетно-видовжена із добре виявленою нервацією. Зубець колоскової луски прямий, короткий(1,7 – 2,0 мм). Плече вузьке, скошене. Кіль добре виявлений, доходить до основи луски. Остюки середньої довжини, не перевищують довжину колоса, розходяться в сторони, цупкі. Зерно червоне, крупне, яйцевидної форми, борозенка неглибока. Форма куща напівстирчаста. Листки середніх розмірів. Не опушені. Продуктивна кущистість висока .

Таблиця 2.2

Схема польового досліджу

№ варіантів	Попередник	Строк сівби
1	горох	02.09.
2		10.09.
3		17.09.(к)
4		25.09.
5		02.10.
6		10.10.
7	соняшник	10.09.
8		17.09.(к)
9		25.09.
10		02.10.
11		10.10.

Озиму пшеницю у варіантах досліджу вирощували за технологією, щорозроблена у Кіровоградському інституті агропромислового виробництва.

Пшеницю розміщували після гороху та соняшнику.

Після збирання гороху проводили поверхневий обробіток ґрунту у два сліди на глибину 12 – 12 см за допомогою важкої дискової борони Фрегат. При появи бур'янів проводили суцільну культивування.

Після збирання соняшнику обробіток ґрунту проводили Фрегатом із трактором К-700 у два сліди. Перед сівбою проводилася передпосівна культивування на глибину 5-6 см тобто на глибину заробки насіння.

У ранньовесняний період для боротьби із бур'янами вносили гербіцид Прима. Норма внесення становила 400 г/га.

Збирання врожаю проводили селекційним комбайном Sampo – 130.

Виконання завдань досліджень здійснювалося шляхом проведення ряду обліків та спостережень впродовж вегетації рослин озимої пшениці.

1. Обліки густоти рослин проводили на час припинення осінньої вегетації, через 12 днів після відновлення весняної вегетації та на початку фази трубкування. Для цього у всіх варіантах досліду першого та третього повторення виділяли по три майданчики із двох суміжних рядків довжиною 111 см. Рослини викопували і підраховували їх кількість. Площа всіх трьох майданчиків становила 1 м².
2. На час припинення осінньої вегетації та на початку фази трубкування визначали також куцистість рослин озимої пшениці. Для цього відбирали зразки рослин по 50 шт. і підраховували кількість стебел.
3. Щільність стеблостою рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації та початку фази трубкування визначали як добуток густоти рослин на показник їх куцистості.
4. Зимостійкість рослин озимої пшениці визначали за результатами обліку густоти рослин на час припинення осінньої вегетації та через 12 днів після відновлення весняної вегетації. Зимостійкість рослин – це відсоток живих рослин весною по відношенню до кількості рослин, що було на час припинення осінньої вегетації.
5. Облік врожаю. Проводили шляхом суцільного обмолоту комбайном Samro-130. Урожайність приводили до 100% чистоти та стандартної вологості, її визначали термостатно-ваговим методом.
6. Якість зерна характеризували за наступними показниками: вміст сирого протеїну та клейковини. Їх визначали у біохімічній лабораторії Кіровоградської дослідної станції. Для цього з кожного варіанту відбирали зразок зерна вагою 200-250г. Вміст сирого протеїну визначали за методом К'єдаля шляхом озолення наважки. Таким чином, отримували загальну кількість азоту, яку перемножували на коефіцієнт

5,7 і отримували загальну кількість сирого протеїну. Клейковину визначали шляхом відмивання.

7. Енергетичну оцінку результатів досліджень провели за методикою, біоенергетичної оцінки виробництва продукції рослинництва.

РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

3.1. Вплив строків сівби на показники куцистості рослин та щільність стеблостою на час припинення осінньої вегетації

Врожайність у озимої пшениці є складною ознакою. Перш за все вона визначається щільністю рослин на одиниці площі та їх індивідуальною продуктивністю. Разом з цим індивідуальна продуктивність рослин озимої пшениці є також складною і складається із більш мілких ознак. Кожна рослина озимої пшениці може сформувати від 1 до 3 – 4, а інколи і навіть більше продуктивних колосів. Проте насіннева продуктивність колосів також є різною.

Здатність рослин озимої пшениці до процесу куцання є однією із властивостей завдяки якій не лише відбувається збільшення врожайності посівів, а й є одним із компенсаторних механізмів. Зменшення щільності рослин внаслідок несприятливих факторів у певній мірі може бути компенсовано збільшення кількості колосів в одній рослині завдяки процесу куцання.

Інтенсивність куцання визначається безліччю факторів природного та агротехнічного походження. Із природних факторів найбільший вплив на інтенсивність куцання мають температура повітря та тривалість осінньої вегетації. Найбільш сприятливою температурою для куцання рослин є температура на рівні $+10...12^{\circ}\text{C}$. В осінній період чим тривалішим є період від сівби до припинення осінньої вегетації тим також є більшою індивідуальна куцистість рослин.

Рівень вологозабезпечення рослин також впливає на куцистість рослин. Відсутність вологи у ґрунті у зоні розташування вузла куцання різко пригнічує куцання рослин.

Численні результати досліджень показують, що майже всі агротехнічні прийоми, що входять до складу технологій вирощування озимої пшениці впливають на інтенсивність кущення рослин озимої пшениці.

Результати наших досліджень показують, що куцистість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка в обидва роки досліджень була більшою у варіантах досліду після гороху у порівнянні з варіантами розміщеними після соняшнику.

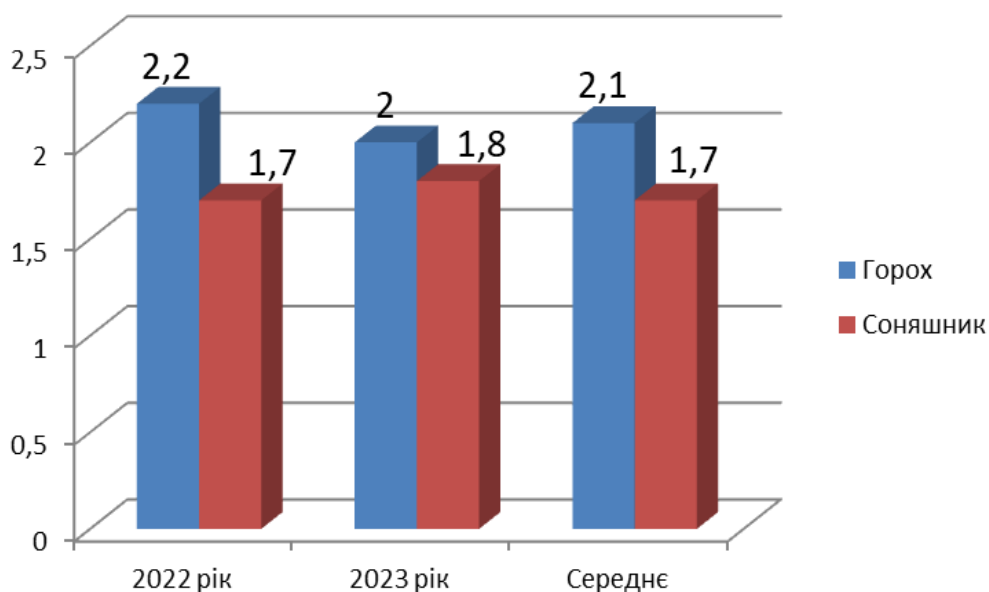


Рис. 1. Показники куцистості рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації, шт./рослину

У середньому за роки досліджень куцистість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка після гороху становила 2.1 шт. на одну рослину тоді як після соняшнику – 1,7 шт./рослину. Зменшення інтенсивності кущення рослин озимої пшениці соняшнику на зерно у порівнянні з горохом на наш погляд перш за все зумовлено гіршими умовами живлення.

Строки сівби також впливали на куцистість рослин озимої пшениці. Після обох попередників простежувалася однотипна залежність. Чим пізніше

проводилася сівба озимої пшениці тим меншою була кущистість рослин на час припинення осінньої вегетації.

При розміщенні озимої пшениці після гороху у 2022 році кущистість рослин на час припинення осінньої вегетації змінювалася від 3,0 до 1,1 шт./рослину(табл. 3.1.).

Таблиця 3.1

Вплив строків сівби на кущистість рослин озимої пшениці сорту
Шпалівка на час припинення осінньої вегетації після гороху, шт

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
02.09.	3,0	0,7	2,6	0,4	2,8	0,6
10.09.	2,8	0,5	2,3	0,1	2,6	0,3
17.09.(к)	2,3	-	2,2	-	2,3	-
25.09.	2,1	-0,2	2,1	-0,1	2,1	-0,2
02.10.	1,8	-0,5	1,8	-0,4	1,8	-0,5
10.10.	1,1	-1,2	1,0	-1,2	1,1	-1,2
Середнє	2,2		2,0		2,1	

Різниця у кущистості рослин озимої пшениці сорту Шпалівка між найбільш раннім та найбільш пізнім строком склала 1,9 штук стебел на рослину. При цьому необхідно вказати, що у контрольному варіанті з сівбою 17 вересня кущистість рослин була меншою на 0,8 штук стебел порівняно з першим строком сівби та 1,2 більшою у порівнянні з найбільш пізнім терміном сівби.

У 2023 році кущистість рослин озимої пшениці у варіантах з сівбою раніше за контрольний варіант була меншою ніж у 2022 році, а у варіантах з сівбою пізніше за контрольний варіант – майже однаковою. Проте чим пізніше

проводилася сівба озимої пшениці тим меншою була куцистисть рослин озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації. У варіанті з сівбою 2 вересня куцистисть рослин склала 2,6 штук стебел на одну рослину, а у варіанті з сівбою 10 вересня – рослини увійшли у зиму у нерозкущеному стані.

У середньому за два роки досліджень куцистисть рослин озимої пшениці у контрольному варіанті і склала 2,3 штук стебел на рослину. Сівба у більш ранні строки тобто 2 та 10 вересня сприяла збільшенню індивідуальної куцистисті рослин відповідно на 0,6 та 0,3 стебел на рослину. Більш пізня сівба навпаки зменшувала куцистисть рослин. Найменш розкущеними рослини входили в зиму при сівбі 10 жовтня. Показник куцистисті рослин у цьому варіанті у середньому за роки досліджень склав 1,1 штук стебел на рослину, що на 1,2 шт. стебел менше порівняно до контрольного варіанту.

При розміщенні озимої пшениці після соняшнику куцистисть рослин озимої пшениці також залежала від строків сівби. Перенесення сівби з 10 вересня на 10 жовтня в обидва роки досліджень сприяло зменшенню інтенсивності куцання рослин (табл.. 3.2).

У 2022 році куцистисть рослин сорту Шпалівка після соняшнику залежно від строків сівби змінювалася від 2,6 штук стебел на рослину до 1,0 шт. Чим пізніше проводилася сівба тим меншою була куцистисть рослин на час припинення осінньої вегетації. При цьому слід додати, що інтенсивність зменшення куцистисті рослин у різні періоди виявилася різною. При зміщенні строків сівби з 17 на 25 вересня куцистисть рослин зменшилася на 0,9 штук стебел на рослину, а при перенесенні сівби з 25 вересня на 2 жовтня – лише на 0,2 штук стебел на рослину.

У 2023 році куцистисть рослин після сої на зерно у середньому виявилася вищою порівняно з попереднім роком досліджень. Разом з цим слід відмітити те, що при ранніх строках сівби вона була меншою. Так, у контрольному варіанті у 2022 році куцистисть рослин склала 2,6 шт тоді як у 2023 році – лише 2,1 штук на рослину.

Таблиця 3.2

Вплив строків сівби на кущистість рослин озимої пшениці сорту
Шпалівка на час припинення осінньої вегетації після соняшнику, шт

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
10.09.	-	-	2,3	0,2	2,3	0,2
17.09.(к)	2,6	-	2,1	-	2,4	-
25.09.	1,7	-0,9	1,9	-0,2	1,8	-0,6
02.10.	1,5	-1,1	1,6	-0,5	1,6	-0,8
10.10.	1,0	-1,6	1,0	-1,1	1,0	-1,4
Середнє	1,7		1,8		1,7	

В умовах 2023 року кущистість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка у варіантах дослідів змінювалася від 2,3 до 1,0 штук. Найбільш високою кущистість була при ранніх строках сівби, найменшою при пізніх строках.

У середньому за роки досліджень кущистість з сівбою 17 вересня тобто у контрольному варіанті склала 2,4 штук стебел на рослину. Більш пізня сівба викликала зменшення кущистості рослин на 0,6 – 1,4 стебел на рослину.

Розрахунки показників щільності стеблостою посівів озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації показали, що вони знаходяться у прямолінійній залежності з кущистістю рослин. Чим більшою була кущистість рослин озимої пшениці тим більшою була щільність стеблостою на час припинення осінньої вегетації.

Аналіз показників щільності стеблостою показує, що вони залежали також від попередників(рис.2).

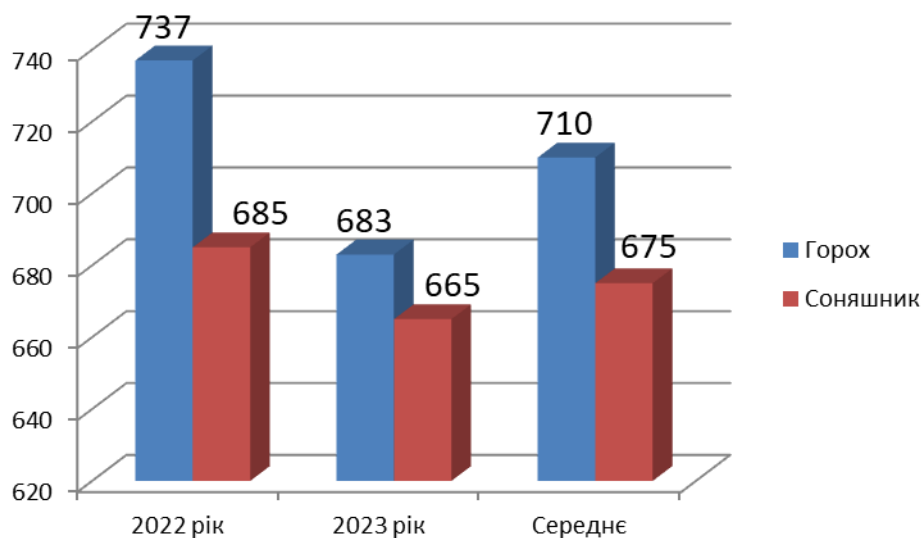


Рис. 2. Вплив попередників на показники щільності стеблостою посівів озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації, шт./м²

Дані рис. 2 показують, що у середньому за роки досліджень щільність стеблостою посівів озимої пшениці після гороху склала 710 штук стебел на 1 м², а після соняшнику – 675 шт./м² тобто була меншою на 53 шт./м².

У 2022 році у варіантах досліду після гороху щільність посівів озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації змінювалася від 1010 до 344 штук стебел на 1 м². Залежність проявлялася в тому, що чим пізніше проводилася сівба озимолі пшениці тим меншою була щільність стеблостою посівів. В цілому зміщення сівби з 10 вересня на 10 жовтня зменшувало щільність стеблостою посівів у 2,93 рази. Можна також говорити про те, що перенесення сівби на 1 місяць пізніше викликало недобір щільності стеблостою посівів озимої пшениці 666 стебел на 1 м² (табл. 3.3).

У 2023 році щільність посівів озимої пшениці у контрольному варіанті після гороху становила 726 штук стебел на 1 м². Сівба раніше за 17 вересня збільшувала щільність стеблостою посівів на 34 – 283 штук стебел на 1 м². При проведенні сівби у більш пізні терміни спостерігалось значне зменшення

показників щільності стеблостою. За сівби 10 вересня щільність стеблостою склала лише 318 шт./м², що на 408 шт./м² менше ніж у контрольному варіанті.

Таблиця 3.3

Показники щільності стеблостою залежно від строків сівби на час
припинення осінньої вегетації після гороху, шт./м²

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
02.09.	1010	118	1009	283	1010	201
10.09.	933	41	760	34	847	38
17.09.(к)	892	-	726	-	809	-
25.09.	646	-246	713	-13	680	-130
02.10.	595	-297	573	-153	584	-225
10.10.	344	-548	318	-408	331	-478
Середнє	737	-	683	-	710	-

У середньому за два роки досліджень щільність стеблостою посівів озимої пшениці у контрольному варіанті склала 809 шт./м². Більш рання сівба сприяла збільшенню щільності стеблостою, а більш пізня – навпаки – зменшенню.

При розміщенні озимої пшениці після соняшнику перенесення сівби з ранніх на пізні строки також викликало зменшення щільності стеблостою (табл. 3.4).

В умовах 2022 року щільність стеблостою посівів озимої пшениці у контрольному варіанті склала 946 шт./м². Більш пізніша сівба викликала зменшення щільності стеблостою на 135 – 463 шт. стебел на 1 м². Найменша щільність стеблостою відмічена у варіанті з сівбою 10 вересня і становила 483 шт. стебел на 1 м².

Таблиця 3.4

Показники щільності стеблостою залежно від строків сівби на час
припинення осінньої вегетації після соняшнику, шт./м²

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
10.09.	-	-	800	10	800	10
17.09.(к)	946	-	790	-	868	-
25.09.	811	-135	739	-51	775	-93,0
02.10.	500	-446	624	-166	562	-306,0
10.10.	483	-463	373	-417	428	-440,0
Середнє	685	-	665	-	675	-

У 2023 році щільність посівів озимої пшениці залежно від варіантів дослідів з різними строками сівби змінювалася від 800 до 373 шт. стебел на 1 м². У контрольному варіанті та у варіанті з сівбою 10 вересня щільність посівів була майже однаковою і становила відповідно 800 та 790 шт. стебел на 1 м². Сівба у пізніші терміни зменшувала щільність стеблостою посівів озимої пшениці. Найменша щільність стеблостою формувалася у варіанті з сівбою озимої пшениці 10 жовтня. Кількість стебел на 1 м² на час припинення осінньої вегетації складала лише 373 штук.

У середньому за два роки досліджень щільність посівів озимої пшениці у контрольному варіанті з сівбою 17 вересня після сої на зерно склала 868 штук на 1 м². Пізніша сівба сприяла зменшенню щільності стеблостою посівів. Найменша щільність посівів формувалася при пізньому (10 жовтня) строкові сівби і становила 428 шт./м².

Вищенаведений аналіз результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- Кущистість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка на час припинення осінньої вегетації залежить від попередників, строків сівби та погодних умов впродовж вегетації рослин;
- Сівба озимої пшениці після гороху забезпечує більш високу кущистість та щільність стеблостою посівів озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації порівняно з попередником соняшник. У середньому за роки досліджень кущистість рослин та щільність стеблостою після гороху відповідно становила 2,1 шт./рослину та 710 шт./м² проти 1,7 та 675 шт./м² після соняшнику;
- Перенесення сівби з більш ранніх строків на більш пізні викликало зменшення кущистості рослин та щільності стеблостою посівів озимої пшениці після обох попередників. У середньому за роки досліджень кущистість рослин при сівбі 10 вересня після гороху становила 2,8 шт./рослину проти 1,1 шт./рослину при сівбі 10 жовтня, а показники щільності відповідно становили 1010 та 331 шт./м².

3.2. Вплив строків сівби на зимостійкість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка

У степовій зоні зимовий період є небезпечним для посівів пшениці озимої. Взимку посіви озимої пшениці можуть частково зріджуватися або ж навіть повністю гинути в результаті дії низьких температур повітря, глибокого снігового покриву, застою води чи утворення льодяної кірки.

Негативні наслідки зимового періоду дуже часто проявляються навіть весною після відновлення вегетації. Випадання рослин у посівах озимої пшениці триває майже до колосіння рослин.

Визначення зимостійкості рослин озимої пшениці показало, що попередники, строки сівби та погодні умови мають величезний вплив на цей показник.

В обидва роки досліджень зимостійкість рослин озимої пшениці після гороху була більшою порівняно з соняшником (Рис. 3).

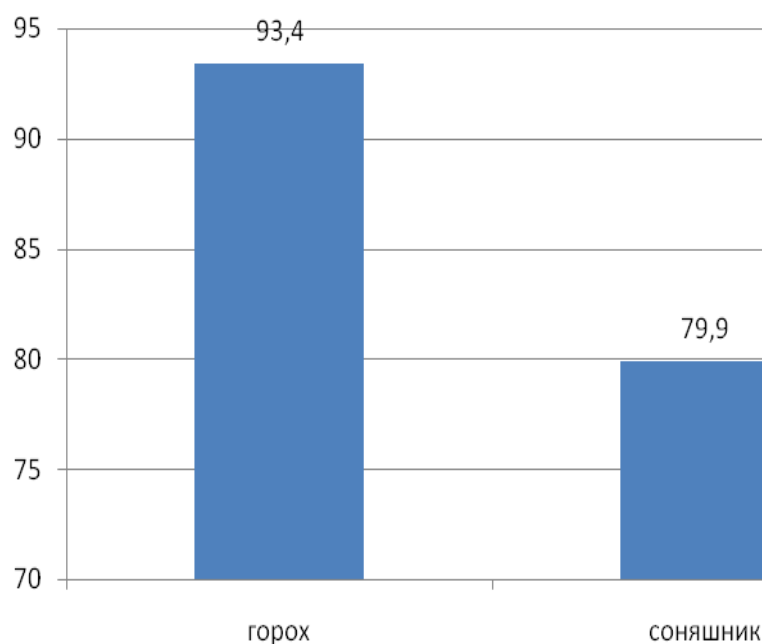


Рис. 3. Зимостійкість рослин озимої пшениці після різних попередників, % (середнє за роки досліджень)

Після попередника горох зимостійкість рослин озимої пшениці у середньому склала 93,4 %, а після сої на зерно – 78,1 %. Така залежність була однотипною у всі роки досліджень. У 2022 році кількість перезимувавших рослин після гороху становила 93,7 %, а після соняшнику – 70,8 %. У 2023 році показники відповідно склали 93,1 та 85,5 %.

Погодні умови також впливали на зимостійкість рослин сорту Шпалівка. (Рис.4).

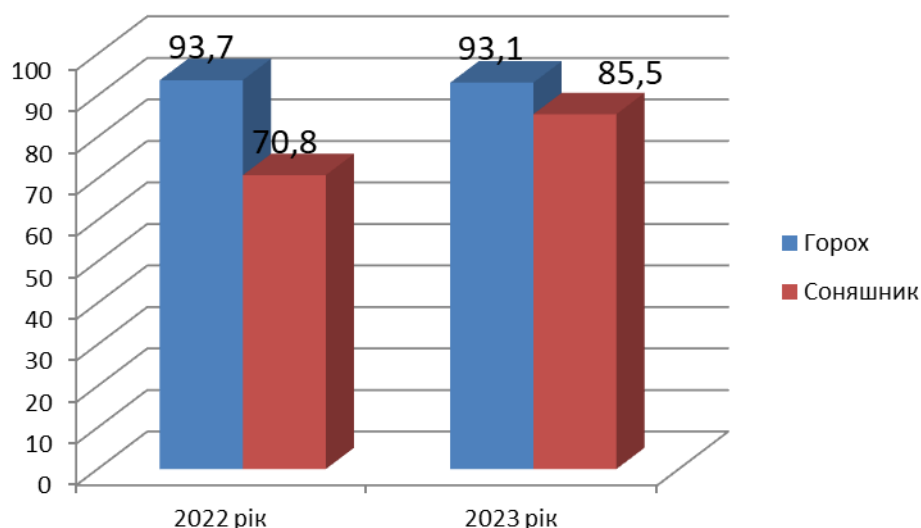


Рис. 4. Показники зимостійкості рослин сорту Шпалівка у роки досліджень, %

Дані показують, що при розміщенні озимої пшениці після гороху зимостійкість рослин сорту Шпалівка у роки досліджень була майже однаковою. Різниця становила лише 0,6 %. При сівбі після соняшнику зимостійкість у 2023 році була значно більшою порівняно з 2022 роком. Показники зимостійкості відповідно становили 85,5 % та 70,8 %.

В умовах 2022 року показники зимостійкості досліджуваних сортів озимої пшениці у варіантах досліду змінювалися від 86,1 до 100%. Загибелі рослин не було відмічено у варіанті з сівбою 25 вересня.

У контрольному варіанті у цьому році кількість перезимуваних рослин склала 91,1 %. В цілому при сівбі у більш ранні строки ніж у контрольному варіанті зимостійкість зменшувалася і при сівбі 10 вересня вона склала лише 86,1 % (табл. 3.5).

Сівба пізніше за 25 вересня тобто 2 та 10 жовтня викликала певне зменшення рівня зимостійкості рослин але він був вищим порівняно з контрольним варіантом. Так, зимостійкість рослин у варіантах з сівбою 2 та 10

жовтня відповідно становила 97,2 та 96,0 % проти 91,1 % у контрольному варіанті.

Таблиця 3.5

Зимостійкість озимої пшениці залежно від строків сівби після гороху, %

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
02.09.	86,1	-5,0	89,4	-6,9	87,8	-5,9
10.09.	91,8	0,7	94,1	-2,2	93,0	-0,8
17.09.(к)	91,1	-	96,3	-	93,7	-
25.09.	100,0	8,9	97,8	1,5	98,9	5,2
02.10.	97,2	6,1	94,1	-2,2	95,7	2,0
10.10.	96,0	4,9	86,6	-9,7	91,3	-2,4

У 2023 році показники міна показників зимостійкості рослин у варіантах з різними строками сівби можна вважати у певній мірі була подібною до 2022 року. Найбільша кількість рослин збереглася у варіанті з сівбою 25 вересня і склала 97,8 %. Більш рання та більш пізня сівба озимої пшениці викликала зменшення показників зимостійкості рослин. Проте найменш зимостійкими рослини озимої пшениці виявилися у варіанті з сівбою 10 жовтня. Кількість рослин, що збереглися впродовж зимового періоду склала 86,6 % проти 89,4 % при сівбі 10 вересня.

У середньому за роки досліджень найбільша зимостійкість рослин озимої пшениці після гороху формувалася у варіанті з сівбою 25 вересня. Кількість перезимуваних рослин склала 98,9 %. У контрольному варіанті кількість виживших рослин склала 93,7 %.

Після соняшнику отримані тотожні результати досліджень(табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Зимостійкість озимої пшениці залежно від строків сівби
після соняшнику, %

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
10.09.	-	-	88,1	-0,1	88,1	-0,1
17.09.(к)	76,4	-	88,2	-	82,3	-
25.09.	63,4	-13,0	88,0	-0,2	75,7	-6,6
02.10.	90,8	14,4	83,6	-4,6	87,2	4,9
10.10.	52,4	-24,0	79,6	-8,6	66,0	-16,3

В умовах 2022 року після попередника соняшник найбільш висока зимостійкість рослин сорту Шпалівка спостерігалася у варіанті з сівбою 17 вересня і склала 76,4 %. Сівба у більш пізні строки викликала зменшення рівня зимостійкості рослин. При сівбі 10 жовтня рівень зимостійкості рослин зменшився на 24 % порівняно з контрольним варіантом.

У 2023 році при сівбі з 10 вересня по 25 вересня рівень зимостійкості рослин озимої пшениці сорту Шпалівка був майже однаковим і становив від 88,0 до 88,2 %. При сівбі 2 та 10 жовтня кількість перезимуваних рослин зменшувалося відповідно на 4,6 та 8,6 % порівняно до контрольного варіанту.

У середньому за два роки досліджень найбільш висока зимостійкість була характерною для рослин з сівбою жовтня. Вона склала 87,2 %. Найменш зимостійкими виявилися рослин у варіанті з сівбою 10 жовтня. У цьому варіанті у середньому за два роки досліджень перезимувало 66,0% рослин, що на 16,3 % менше ніж у контрольному варіанті.

Отже вищенаведений аналіз отриманих результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- Зимостійкість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка залежить від попередників. У середньому за роки досліджень більшу зимостійкість мали рослини після гороху порівняно з попередником соняшник. Зимостійкість рослин після гороху склала 93,4 % проти 78,1 % після соняшнику;
- Строки сівби озимої пшениці впливають на зимостійкість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка. У середньому за два роки досліджень найбільш високу зимостійкість після гороху мали рослини у варіанті з сівбою 25 вересня і вона становила 98,9 %, а після соняшнику – у варіанті з сівбою 2 жовтня – 87,2 %.

3.3. Вплив попередників та строків сівби на куцистість рослин озимої пшениці у ранньовесняний період

Рослини озимої пшениці здатні до процесу куцання як в осінній так і ранньовесняний період вегетації. Інтенсивність куцання рослин весною залежить від багатьох факторів природного походження. Найбільш важливим серед них є час відновлення весняної вегетації рослин.

При ранньому відновленні вегетації зазвичай утримуються низькі позитивні температури повітря, що зменшує втрати вологи в ґрунті і сприяє інтенсивному весняному куцанню. При пізньому відновленні вегетації спостерігаються прямопротилежні процеси. Стрімке зростання температури повітря унеможлиблює процеси куцання рослин. Крім того це сприяє втратам вологи із шару ґрунту в якому розташовується вузол куцання рослин.

Результати наших досліджень показують, що різновікові рослини озимої пшениці за однакових погодних умов у ранньовесняний період вегетації ведуть себе по-різному щодо здатності їх до процесу куцання. У рослин, які увійшли у зиму розкуценими у ранньовесняний період спостерігається відмирання уже сформованих восени пагонів. У рослин, що увійшли у зиму у слабо

розкущеному стані ранньої весни спостерігається інтенсивне кушення (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вплив строків сівби на куцистисть рослин озимої пшениці сорту
Шпалівка на початку трубкування після гороху, шт

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
02.09.	2,4	-0,4	1,9	0	2,2	-0,2
10.09.	2,8	0	2,0	0,1	2,4	0,1
17.09.(к)	2,8	-	1,9	-	2,4	-
25.09.	3,0	0,2	2,3	0,4	2,7	0,3
02.10.	3,0	0,2	1,9	0	2,5	0,1
10.10.	2,9	0,1	1,5	-0,4	2,2	-0,1
Середнє	2,8	-	1,9	-	2,4	-

Із даних табл. 3.7 видно, що рослини у варіантах досліду з сівбою 25 вересня та 2 жовтня на початку фази трубкування мали найбільші показники куцистості. Їх куцистисть склала 3,0 стебел на одну рослину. Найменш куцистисть мали рослин у варіанті з сівбою 2 вересня. Вона склала 2,4 шт.

У ранньовесняний період 2023 року не дивлячись на однотипну направленість процесів, що відбувалися у посівах з різновіковими рослинами озимої пшениці, їх інтенсивність була відмінною. Процеси відмирання осінніх пагонів у старших за віком рослин озимої пшениці відбувалися більш інтенсивно порівняно з попереднім роком досліджень, а інтенсивність кушення у більш фізіологічно молодих рослин була меншою

Із даних табл. 3.7 бачимо, що на початку фази трубкування в умовах 2023 року найбільш високу куцистисть мали рослини у варіанті з сівбою 25 вересня.

Їх кущистість склала 2,3 стебел. Найменшу кущистість мали рослини у варіанті досліду з сівбою 10 жовтня.

Зважаючи на різну реакцію рослин досліджуваного сорту озимої пшениці на погодні умови у ранньовесняний період вегетації, у середньому за два роки досліджень, показники їх кущистості на початку фази трубкування мали менш чіткий взаємозв'язок зі строками сівби. У середньому за роки досліджень кущистість рослин на початку фази трубкування у варіантах з сівбою 10 вересня та 10 жовтня виявилася однаковою і склала 2,2 штук стебел на одну рослину. У решті варіантів показники кущистості були вищими. Найбільш висока кущистість є характерною для рослин із сівбою 25 вересня. У середньому за два роки досліджень кущистість рослин склала 2,7 штук стебел на рослину.

Результати досліджень свідчать, що вплив попередників на кущистість рослин озимої пшениці виявляється не лише впродовж осіннього періоду вегетації, а й продовжується впродовж ранньовесняного періоду. Слід відзначити, що у 2022 році показники кущистості рослин озимої пшениці на початку трубкування після соняшнику були меншими порівняно до 2023 року. Так, у середньому по варіантах досліду кущистість рослин у 2022 році склала 2,0 шт. тоді як у 2023 році – 2,4 штук стебел на рослину. До того ж така залежність простежувалася у всіх варіантах досліду (табл. 3.8).

Із даних табл.. 3.8 бачимо, що в умовах 2022 року кущистість рослин озимої пшениці у варіантах досліду після соняшнику змінювалася від 1,6 до 2,2 штук стебел на рослину. Найбільш висока кущистість рослин була характерною для рослин варіанту з 25 вересня, а найменша – у варіанті з сівбою 10 жовтня.

У 2023 році як зазначалося вище кущистість рослин озимої пшениці була значно більшою порівняно з попереднім роком і змінювалася у варіантах досліду від 2,2 до 2,5 штук стебел на рослину. Найбільш висока кущистість сформувалася у рослин варіанту досліду з сівбою 25 вересня.

Таблиця 3.8

Вплив строків сівби на кущистість рослин озимої пшениці сорту

Шпалівка на початку трубкування після соняшнику, шт

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
10.09.	-	-	2,5	0	2,5	0,2
17.09.(к)	2,1	-	2,5	-	2,3	-
25.09.	2,2	0,1	2,6	0,1	2,4	0,1
02.10.	1,9	-0,2	2,4	-0,1	2,2	-0,2
10.10.	1,6	-0,5	2,2	-0,3	1,9	-0,4
Середнє	2,0		2,4		2,2	

У середньому за два роки досліджень найбільш висока кущистість рослин озимої пшениці отримана у рослин варіанту досліді з сівбою 25 вересня. Вона склала 2,4 штук стебел на рослину.

Кущистість рослин озимої пшениці має безпосередній вплив на щільність стеблостою. Проте показники щільності стеблостою на початку фази трубкування також залежать від густоти рослин на одиниці площі.

Результати досліджень свідчать, що різні роки досліджень щільність стеблостою посівів озимої пшениці на початку фази трубкування не була однаковою після тих самих попередників. У 2022 році щільність стеблостою посівів після гороху була більшою ніж після соняшнику, а у 2023 році – навпаки (Рис. 5).

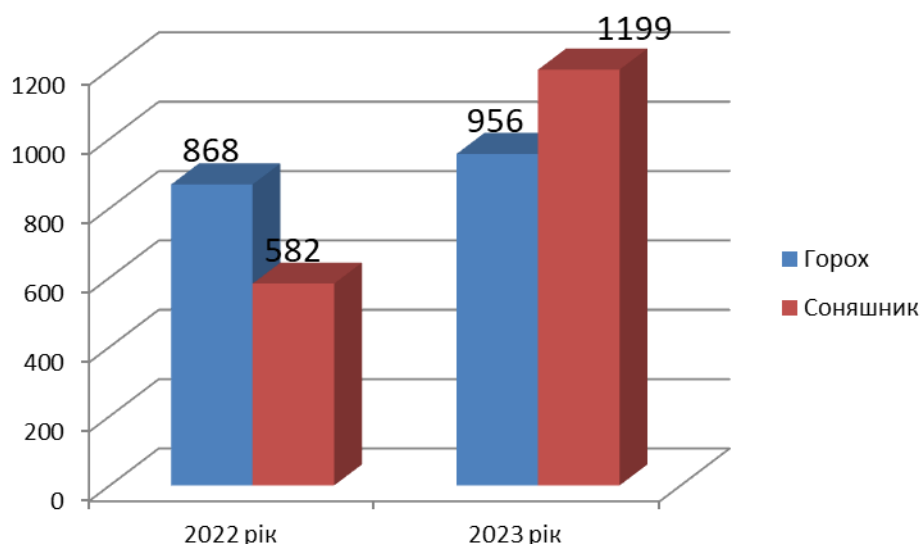


Рис. 5. Показники щільності посівів озимої пшениці на початку фази трубкування залежно від попередників, шт./м²

В умовах 2022 року щільність стеблостою посівів озимої пшениці після гороху найбільшою була у варіанті з сівбою 17 вересня і становила 979 шт. стебел на 1 м². Як більш рання так і більш пізня сівба озимої пшениці викликала зменшення щільності стеблостою посівів у фазу розвитку рослин. Найбільш значне зменшення відмічено при сівбі 2 вересня. Щільність посівів у варіанті з цією датою сівби склала лише 712 шт./м², що на 266 стебел менше ніж у контрольному варіанті (табл. 3.9).

У 2023 році щільність стеблостою посівів озимої пшениці після гороху була більшою порівняно з попереднім роком. До того ж найбільш висока щільність стеблостою сформувалася у варіанті з сівбою 25 вересня і вона склала 1172 шт./м². Як більш рання так і більш пізня сівба зменшувала щільність стеблостою. Але найбільш значне зменшення щільності стеблостою порівняно до варіанту з сівбою 25 вересня відмічено у варіантах з сівбою 2 вересня та 10 жовтня. У цих варіантах щільність стеблостою на початку фази трубкування відповідно склала 831 та 858 шт./м².

Таблиця 3.9

Показники щільності стеблостою залежно від строків сівби на початку
трубкування після гороху, шт./м²

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
02.09.	712	-266	831	-117	772	-192
10.09.	850	-128	942	-6	896	-67
17.09.(к)	978	-	948	-	963	-
25.09.	900	-78	1172	224	1036	73
02.10.	924	-54	984	36	954	-9
10.10.	841	-137	858	-90	850	-114

У середньому за два роки досліджень найбільш висока щільність стеблостою посівів озимої пшениці після гороху отримана у варіанті з сівбою 25 вересня і склала 1036 шт./м².

Погодні умов у роки проведення досліджень мали більш значний вплив на формування щільності стеблостою посівів озимої пшениці після соняшнику (табл.. 3.10).

Таблиця 3.10

Показники щільності стеблостою залежно від строків сівби на початку
трубкування після соняшнику, шт./м²

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
1	2	3	4	5	6	7
10.09.	-	-	1323	95	1323	95
17.09.(к)	655	-	1228	-	942	-
25.09.	592	-63	1224	-4	908	-34

02.10.	676	21	1143	-85	910	-32
10.10.	405	-250	1078	-150	742	-200

В обидва роки досліджень, а відповідно і у середньому за роки досліджень найбільш висока щільність стеблостою посівів озимої пшениці після соняшнику формувалася у варіанті з сівбою 17 вересня. У середньому за роки досліджень вона склала 942 шт./м². Перенесення сівби на більш пізні строки викликало значне зменшення щільності стеблостою.

Отже на основі вищенаведеного аналізу можна зробити наступні висновки:

- Інтенсивність куцнення рослин озимої пшениці у ранньовесняний період вегетації залежить від погодних умов, попередників та строків сівби;
- Куцистисть одновікових рослин озимої пшениці на початку фази трубкування є більшою при розміщенні її після гороху у порівнянні з попередником соняшник. У середньому за роки досліджень куцистисть рослин після гороху склала 2,4 штук стебел на рослину, а після соняшнику – 2,4 шт.;
- У середньому за два роки досліджень як по гороху так і після соняшнику найбільш висока куцистисть рослин озимої пшениці на початку фази трубкування формувалася у варіантах досліду з сівбою 25 вересня. Вона відповідно склала 2,7 та 2,4 штук стебел на рослину проти 2,4 та 2.3 штук у контрольному варіанті відповідно;
- Попередники та строки сівби впливають на щільність стеблостою посівів озимої пшениці на початку фази трубкування. У середньому за два роки досліджень найбільш висока щільність стеблостою після гороху формувалася у варіантах з сівбою 25 вересня, а після соняшнику 17 вересня. Показники щільності стеблостою відповідно склали 1036 та 942 шт./м².

3.4. Вплив строків сівби на урожайність зерна озимої пшениці сорту Шпалівка

Урожайність кожної сільськогосподарської культури є головним показником за яким оцінюють умови росту та розвитку рослин впродовж їх вегетації, а також дію в цілому технології вирощування або ж окремого агротехнічного прийому.

Урожай є надто складною ознакою та результатом взаємодії фізіолого-біохімічних процесів, що протікають у рослинах з умовами оточуючого середовища. Тому цілком можливо стверджувати, що урожай сільськогосподарських культур залежить від генетичних факторів рослин та умов оточуючого середовища. Частка впливу тієї чи іншої групи факторів є різною.

Результати наших досліджень підтверджують вищенаведені тези. До того ж вони показують, що дія одного і того ж агротехнічного прийому за різних погодних умов впродовж вегетації може бути різною. Так, у 2022 році врожайність озимої пшениці була вищою після гороху, а у 2023 році – після соняшнику (Рис.6). При цьому така залежність простежувалася у всіх варіантах досліджу.

Перевага гороху як попередника озимої пшениці перед соняшником особливо проявилася у 2022 році. У середньому врожайність озимої пшениці у цьому році по гороху склала 5,26 т/га, а після соняшнику – лише 3,67 т/га, що майже на 1,6 т/га менше.

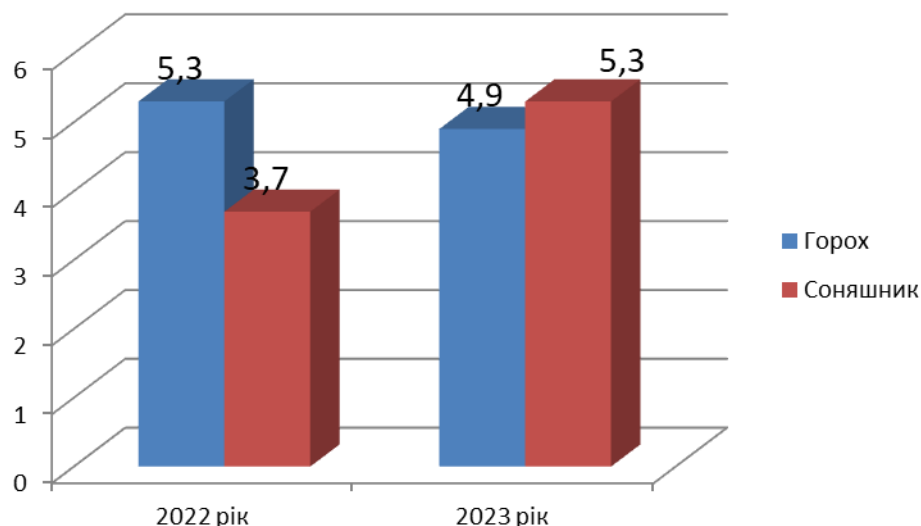


Рис. 6. Показники врожайності озимої пшениці після різних попередників у роки досліджень, ц/га

Не зважаючи на те, що попередники за різних погодних умов у роки проведення досліджень забезпечували різний рівень врожайності зерна озимої пшениці у середньому за два роки досліджень після гороху отримали вищу врожайність ніж після соняшнику. Дані Рис. 7 показують, що у середньому за роки досліджень врожайність зерна після гороху склала 5,08 т/га, а після соняшнику – 4,48 т/га.

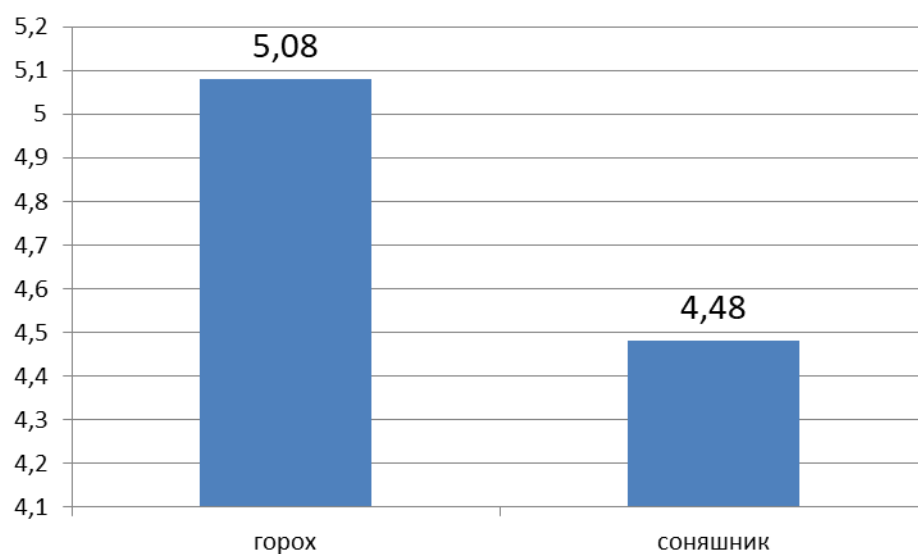


Рис. 7. Показники врожайності озимої пшениці після різних попередників, ц/га (середнє за 2022 – 2023 рр.)

Раніше зазначалося, що змінюючи строки сівби ми істотно змінюємо умови існування рослин, а звичайно це має великий вплив на рівень врожайності озимої пшениці. У 2023 році при розміщенні озимої пшениці після гороху найбільш висока врожайність озимої пшениці сорту Шпалівка отримана у варіанті з сівбою 25 вересня і склала 6,45 т/га. Сівба 17 вересня істотно не змінювалася врожайність зерна озимої пшениці. Різниця в урожайності між варіантами з сівбою 17 та 25 вересня склала 0,3 т/га тоді як за результатами дисперсійного аналізу HP_{05} складає 0,31 т/га(табл. 3.11).

Зміщення строків сівби в обидва боки від названих дат істотно зменшувало рівень врожайності зерна озимої пшениці. Найменша врожайність отримана при сівбі 2 вересня і склала 3,54 т/га, що на 2,61 т/га менше ніж у контрольному варіанті. Необхідно вказати, що при сівбі 10 жовтня врожайність була істотно більшою і становила 4,78 т/га. До того ж найбільш пізня сівба у цей рік забезпечила навіть отримання істотно вищою врожаю порівняно з сівбою 10 вересня.

Таблиця 3.11

Вплив строків сівби на урожайність озимої пшениці після гороху, ц/га

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
02.09.	3,54	-2,61	4,43	-0,90	3,99	-1,76
10.09.	4,10	-2,05	5,15	-0,18	4,63	-1,12
17.09.(к)	6,15	-	5,33	-	5,74	-
25.09.	6,45	0,30	5,49	0,16	5,97	0,23
02.10.	6,52	0,37	4,66	-0,67	5,59	-0,15
10.10.	4,78	-1,37	4,33	-1,00	4,56	-1,19
HP_{05}		0,31		0,28		

У 2022 році найбільш висока врожайність зерна озимої пшениці після гороху отримана у варіантах з сівбою 17 та 25 вересня. Вона відповідно склала 5,33 та 5,49 т/га ($НІР_{05} = 0,28$ т/га). Як більш рання так і більш пізня сівба у порівнянні з цими датами викликала істотне зниження урожайності. Але у цьому році при сівбі 2 вересня та 10 жовтня отримана однакова врожайність. За результати дисперсійного аналізу істотних відмін у рівні врожайності зерна у варіантах з сівбою 2 вересня та 10 жовтня не виявлено.

У середньому за два роки досліджень найбільш висока врожайність зерна озимої пшениці після гороху отримана у варіанті з сівбою 25 вересня і вона склала 5,97 т/га, що на 0,23 т/га більше порівняно до контрольного варіанту.

Строки сівби також впливали на врожайність озимої пшениці після соняшнику (табл. 3.12).

У 2023 році спостерігалася чітка залежність між строками сівби та рівнем врожайності зерна озимої пшениці після соняшнику. Чим пізніше проводилася сівба тим меншою була врожайність озимої пшениці. При сівбі у період з 17 вересня по 2 жовтня сформувалася врожайність яка істотно не різнилася між собою і водночас була істотно більшою ніж у варіанті з сівбою 10 жовтня. У варіантах з сівбою з 17 вересня по 2 жовтня врожайність склала від 3,81 до 4,01 т/га ($НІР_{05} = 0,22$ т/га), а при сівбі 10 жовтня – 2,97 т/га.

Таблиця 3.12

Вплив строків сівби на урожайність озимої пшениці після соняшнику,
т/га

Строки сівби	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
10.09.	5,58	0,24	-	-	5,58	0,24
17.09.(к)	5,34	-	3,81	-	4,58	-
25.09.	5,58	0,24	3,88	0,07	4,73	0,16

02.10.	5,06	-0,28	4,01	0,20	4,54	-0,04
10.10.	4,88	-0,46	2,97	-0,84	3,93	-0,65
НІР ₀₅		0,32		0,22		

У 2022 році сівба 25 вересня та 2 жовтня не викликала істотних змін врожайності зерна порівняно до контрольного варіанту. У зазначених варіантах дослідів вона склала 5,58 та 5,06 т/га тоді у контрольному варіанті – 5,34 т/га (НІР₀₅ = 0,32 т/га). Разом з цим у варіанті з сівбою 25 вересня врожайність була істотно більшою ніж у варіанті 2 жовтня. Сівба 10 жовтня сприяла отриманню найменшої врожайності зерна озимої пшениці.

У середньому за два роки досліджень після соняшнику найбільша врожайність озимої пшениці отримана у варіанті з сівбою 25 вересня і склала 4,73 т/га.

Таким чином вищенаведений аналіз дозволяє зробити наступні висновки:

- Попередники впливають на рівень врожайності зерна озимої пшениці сорту Шпалівка. У середньому за два роки досліджень врожайність зерна після гороху склала 5,08 т/га, а після соняшнику – 4,48 т/га;
- У середньому за два роки досліджень найбільш висока врожайність зерна озимої пшениці сорту Шпалівка після обох попередників отримана у варіанті з сівбою 25 вересня. При розміщенні пшениці по гороху вона склала 5,97 т/га, а після соняшнику – 4,73 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ СОРТУ ШПАЛІВКА ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

Рослинництво – це перетворення сонячної енергії в енергію макроенергетичних зв'язків органічної речовини харчових продуктів через фотосинтез зелених рослин. Еколого-енергетичний аналіз сучасних агроєкосистем свідчить, що антропогенна енергія значною мірою визначає величину продуктивності фітоценозів. Однак у разі величезних витрат органічної речовини в агроландшафтах унаслідок дегуміфікації, а також ерозії ґрунтів знижується запас вільної енергії, рухомих форм біогенних елементів, зменшується біологічна активність і різноманіття. А відтак агроєкосистеми еволюціонують у бік деградації і нестабільності.

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

Ефективність сукупної енергії на 1га посіву культур зумовлена виходом сухої речовини, вмістом в ній обмінної і валової енергії, енергоємність.

Критерій оцінки ефективності сільськогосподарського виробництва визначається співвідношенням кількості енергії, втіленої у вирощеній продукції суми не поновлюваної енергії, яка була затрачена на її одержання співвідношення виражається коефіцієнтом енергетичної ефективності.

Енергоємність (ЕС) 1 ц сухої речовини, кормових одиниць і перетравного протеїну визначається діленням витрат сукупної енергії на вихід з 1га відповідно речовини.

Енергетичний коефіцієнт (ЕК), або коефіцієнт корисної дії технології, визначається діленням валової енергії продукції на затрати сукупної енергії (СЕ) при його виробництві.

Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) розраховують шляхом ділення обмінної енергії корму на витрати сукупної енергії при його виробництві.

Приріст валової енергії (ПВЕ) на 1га є різниця між отриманою валовою енергією у всіх видах продукції і витратами сукупної енергії на цю площу.

Дані наведені у табл. 4.2 показують, що вихід валової енергії в урожаї залежить від рівня врожайності зерна. Чим вища врожайність зерна озимої пшениці тим вищими є показники виходу валової енергії в продукції. Вихід валової енергії у варіантах досліді після гороху становить від 146535 МДж/га до 219251 МДж/га. Найбільшим він є у варіанті з сівбою озимої пшениці сорту Шпалівка 25 вересня. При розміщенні озимої пшениці після соняшнику найбільшим вихід валової енергії отримано отримано також у варіанті з сівбою 25 вересня і він становить 173711 МДж/га.

Вихід обмінної енергії знаходиться у прямій залежності з виходом валової енергії. Найбільшими вони є як після гороху так і соняшнику у варіантах з сівбою 25 вересня.

Енерговитрати на вирощування 1 ц сухих речовин, кормових одиниць та перетравного протеїну залежать в основному від рівня врожайності зерна озимої пшениці. Чим більшою є врожайність зерна озимої пшениці тим менше витрачається енергії на отримання 1 ц сухих речовин, 1 ц кормових одиниць та 1 ц перетравного протеїну. У варіантах досліді після гороху найменшими енерговитрати на вирощування одиниці продукції виявилися у варіанті з сівбою 25 вересня і склали 197 МДж на 1 ц сухих речовин, 313 МДж на 1 ц кормових одиниць та 3758 МДж на 1 ц перетравного протеїну.

У варіантах досліді після соняшнику найменшими енерговитрати виявилися також у варіанті з сівбою 25 вересня.

Показники енергетичного коефіцієнти після обох попередників найбільш високими є у варіантах досліді з сівбою 25 вересня.

Таблиця 4.2

Енергетична ефективність вирощування озимої пшениці за різних строків сівби після різних попередників

Показники	Горох						Соняшник			
	строки сівби									
	2.09	10.09	17.09(к)	25.09	2.10	10.10	17.09(к)	25.09	2.10	10.10
Урожайність зерна, ц/га	39,9	45,6	57,4	59,7	55,9	45,6	45,8	47,3	45,4	39,3
Урожайність соломи, ц/га	51,9	59,3	74,6	77,6	72,7	59,3	59,5	61,5	59,0	51,1
Затрати сукупної енергії на 1 га, МДЖ	22858	22918	22957	23278	23339	23377	23194	23216	23286	23312
Збір з 1 га у зерні, ц : сухих речовин	34,3	39,2	49,4	51,3	48,1	39,2	39,4	40,7	39,0	33,8
кормових одиниць	40,8	46,7	58,7	61,1	57,2	46,7	46,9	48,4	46,5	40,2
перетравного протеїну	4,1	4,7	5,9	6,2	5,8	4,7	4,7	4,9	4,7	4,1
Вихід валової енергії, МДж/га	64545	73765	92854	96574	90427	73765	74089	76515	73442	63574
Вихід обмінної енергії , МДж/га	46667	53334	67135	69825	65381	53334	53568	55322	53100	45965
Збір з 1 га у соломі, ц: сухих речовин	44,6	51,0	64,2	66,7	62,5	51,0	51,2	52,9	50,8	43,9
кормових одиниць	8,9	10,2	12,8	13,3	12,5	10,2	10,2	10,6	10,2	8,8
перетравного протеїну	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Вихід валової енергії, МДж	81990	93703	117950	122677	114868	93703	94114	97196	93292	80757
Вихід обмінної енергії, МДЖ	33456	38236	48130	50058	46872	38236	38403	39661	38068	32953
Загальний збір з 1 га, ц: сухих речовин	78,9	90,2	113,5	118,1	110,6	90,2	90,6	93,6	89,8	77,7
кормових одиниць	49,8	56,9	71,6	74,4	69,7	56,9	57,1	59,0	56,6	49,0
перетравного протеїну	4,14	4,73	5,96	6,19	5,80	4,73	4,75	4,91	4,71	4,08
Вихід валової енергії, МДЖ/Га	146535	167468	210804	219251	205295	167468	168203	173711	166733	144331
Вихід обмінної енергії, МДж/га	80123	91569	115265	119884	112253	91569	91971	94983	91168	78918
Енерговитрати на 1 ц, МДж: сухих речовин	290	254	202	197	211	259	256	248	259	300
кормових одиниць	459	403	321	313	335	411	406	394	411	476
перетравного протеїну	5521	4844	3855	3758	4024	4941	4881	4731	4943	5717
Енергетичний коефіцієнт	6,41	7,31	9,18	9,42	8,80	7,16	7,25	7,48	7,16	6,19
Коефіцієнт енергетичної ефективності	3,51	4,00	5,02	5,15	4,81	3,92	3,97	4,09	3,92	3,39
Приріст валової енергії, МДж/га	123677	144550	187847	195973	181957	144091	145008	150495	143448	121019

РОЗДІЛ 5.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

5.1.Відповідальність працівників сільськогосподарських підприємств за порушення законодавства про охорону праці

Відповідно до статті 49 Закону України “Про охорону праці” за порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду і представників професійних спілок винні працівники притягуються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законодавством.

Дисциплінарна відповідальність полягає у накладанні дисциплінарних стягнень, передбачених чинним законодавством. Встановлено такі дисциплінарні стягнення: догана, звільнення з роботи. Право накладати дисциплінарні стягнення на працівників має орган, який користується правом прийняття на роботу цього працівника. Дисциплінарне стягнення може бути накладене за ініціативою органів, що здійснюють державний і громадський контроль за охороною праці. За кожне порушення може бути застосоване лише одне дисциплінарне стягнення. При обранні дисциплінарного стягнення необхідно врахувати ступінь тяжкості вчиненого проступку і заподіяну ним шкоду, обставини, за яких вчинено проступок, попередню роботу працівника.

Адміністративна відповідальність накладається на посадових осіб, винних в порушеннях законодавства про охорону праці у вигляді грошового штрафу. Право накладати адміністративні стягнення мають службові особи із Держнаглядохоронпраці. Адміністративній відповідальності підлягають особи, які досягли на момент вчинення адміністративного правопорушення шістнадцятирічного віку.

Матеріальна відповідальність включає відповідальність як працівника так і власника підприємства. Працівники несуть матеріальну відповідальність

за шкоду, заподіяну підприємству через порушення покладених на них обов'язків в тому числі і внаслідок порушення правил охорони праці. Матеріальна відповідальність встановлюється лише за пряму дійсну шкоду і за умови, коли така шкода заподіяна підприємству винними протиправними діями працівника. Ця відповідальність, як правило, обмежується певною частиною заробітку працівника і не повинна перевищувати повного розміру заподіяної шкоди. Матеріальна відповідальність може бути накладена незалежно від притягнення працівника до дисциплінарної, адміністративної чи кримінальної відповідальності.

Кримінальна відповідальність настає, якщо порушення вимог законодавства та інших нормативних актів про охорону праці створили небезпеку для життя або здоров'я громадян. Суб'єктом кримінальної відповідальності з питань охорони праці може бути будь-яка службова особа підприємства, а також громадянин – власник підприємства чи уповноважена ним особа. Кримінальна відповідальність визначається у судовому порядку.

5.2. Охорона праці при проведенні передпосівної обробки насіння

Робота з протруйниками при передпосівній обробці насіння повинна проводитися з дотриманням вимог техніки безпеки на всіх етапах.

Транспортування протруйників в господарство має здійснюватися спеціально обладнаним автомобілем. Після прибуття протруйників у господарство вони повинні зберігатися у спеціальному сховищі, яке побудоване із дотриманням певних санітарних вимог.

До роботи по протруєнню насіння допускаються працівники, які пройшли медичний огляд і не мають обмежень для виконання даної роботи.

До протруєння насіння сільськогосподарських культур не допускаються особи молодше 18 років а також вагітні жінки.

Протруєння насіння сільськогосподарських культур має проводитися у спеціально облаштованому місці. Це повинна бути відкрита, добре провітрювана площадка.

Перед початком робіт із працівниками котрі будуть проводити протруєння насіння необхідно провести інструктаж з правил техніки безпеки із записом у журналі.

При проведенні інструктажу особливу увагу необхідно приділити безпечним методам роботи з протруйниками. Всі роботи необхідно проводити у респіраторі і у резинових рукавицях.

Після кожної заправки необхідно ретельно вимити руки із милом.

Забороняється палити або ж приймати їжу під час протруєння насіння. Палити необхідно у спеціально відведеному для цього місці. Перед прийомом їжі необхідно ретельно вимити з милом руки, вмити обличчя, прополоскати ніс та рот.

Використовуючи спеціальних одяг при протруєнні насіння необхідно звернути увагу на його форму. Він повинен бути не рваним і в жодному з випадків не сприяв зацепленню працюючих за різні виступи або ж деталі, які обертаються.

Після закінчення протруєння насіння необхідно ретельно вимити машину, зняти спецодяг, його випрати, вимити з милом руки та обличчя.

5.3.Охорона довкілля при впровадженні нових сортів у сільськогосподарське виробництво

Впровадження нових сортів забезпечує реальне зростання ефективності сільськогосподарського виробництва на основі поліпшення комплексу чинників. Впровадження нових сортів сільськогосподарських культур забезпечує підвищення реальної ефективності сільськогосподарського виробництва на основі:

- підвищення урожайності;
- поліпшення якості зерна;
- підвищення стійкості рослин до несприятливих умов оточуючого середовища;

- підвищення технологічності вирощування сільськогосподарських культур;
- інші фактори.

Розглянемо результативну ознаку ”підвищення урожайності та поліпшення якості продукції”. Добре відомо, що цей результат можливий за умови генетичних змін у рослинах або підвищення стійкості до несприятливих умов оточуючого середовища.

Генетичні зміни у рослинах, які відбуваються внаслідок селекційної роботи із сільськогосподарськими культурами мають непряме відношення до охорони праці у рослинництві, але можуть мати пряме відношення до охорони оточуючого середовища.

Генетичні зміни у рослинах є також основою для підвищення стійкості рослин до несприятливих умов оточуючого середовища, які в свою чергу забезпечують зростання рівня урожайності сільськогосподарських культур та поліпшення якості продукції.

Впровадження нових сортів дає змогу більш ефективно використовувати мінеральні добрива. Надмірні дози їх використання є небезпечними для оточуючого середовища. Особливо рухливі форми елементів живлення можуть потрапити у ґрунтові води і з ними і у організм людини або ж тварин.

Стійкість рослин нових сортів до вилягання попереджує використання ріст регулюючих речовин. Це надто високоактивні сполук, яким властивий сильний фізіологічний ефект при надто малих нормах використання. При їх застосування необхідно дотримуватися тих же заходів безпеки праці, що і при використанні пестицидів.

Надмірні дози та необережне використання регуляторів росту рослин, які використовуються для попередження вилягання рослин можуть мати негативний вплив на оточуюче середовище. Це можуть бути інші види рослин або ж тварини. Звичайно, що попадання їх у великих кількостях на рослини може привести до негативних наслідків і навіть може викликати загибель рослин чи тварин.

Таким чином, як бачимо впровадження у виробництво нових сортів доцільно не лише з економічної точки зору, а може розглядатися як один із шляхів забезпечення безпечних умов для працівників та оточуючого середовища.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ

Строки сівби при вирощуванні озимої пшениці мають складний, комплексний вплив на продукційний її процес.

1. Куцистість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка на час припинення осінньої вегетації залежить від попередників, строків сівби та погодних умов впродовж вегетації рослин;

2. Сівба озимої пшениці після гороху забезпечує більш високу куцистість та щільність стеблостою посівів озимої пшениці на час припинення осінньої вегетації порівняно з попередником соняшник. У середньому за роки досліджень куцистість рослин та щільність стеблостою після гороху відповідно становила 2,1 шт./рослину та 710 шт./м² проти 1,7 та 675 шт./м² після соняшнику;

3. Перенесення сівби з більш ранніх строків на більш пізні викликало зменшення куцистості рослин та щільності стеблостою посівів озимої пшениці після обох попередників. У середньому за роки досліджень куцистість рослин при сівбі 10 вересня після гороху становила 2,8 шт./рослину проти 1.1 шт./рослину при сівбі 10 жовтня, а показники щільності відповідно становили 1010 та 331 шт./м²;

4. Зимостійкість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка залежить від попередників. У середньому за роки досліджень більшу зимостійкість мали рослини після гороху порівняно з попередником соняшник. Зимостійкість рослин після гороху склала 93,4 % проти 78,1 % після соняшнику;

5. Строки сівби озимої пшениці впливають на зимостійкість рослин озимої пшениці сорту Шпалівка. У середньому за два роки досліджень найбільш високу зимостійкість після гороху мали рослини у варіанті з сівбою 25 вересня і вона становила 98,9 %, а після соняшнику – у варіанті з сівбою 2 жовтня – 87,2 %;

6.Інтенсивність кущення рослин озимої пшениці у ранньовесняний період вегетації залежить від погодних умов, попередників та строків сівби;

7.Кущистість однолітніх рослин озимої пшениці на початку фази трубкування є більшою при розміщенні її після гороху у порівнянні з попередником соняшник. У середньому за роки досліджень кущистість рослин після гороху склала 2,4 штук стебел на рослину, а після соняшник – 2,4 шт.;

8.У середньому за два роки досліджень як по гороху так і після соняшнику найбільш висока кущистість рослин озимої пшениці на початку фази трубкування формувалася у варіантах досліду з сівбою 25 вересня. Вона відповідно склала 2,7 та 2,4 штук стебел на рослину проти 2,4 та 2.3 штук у контрольному варіанті відповідно;

9.Попередники та строки сівби впливають на щільність стеблостою посівів озимої пшениці на початку фази трубкування. У середньому за два роки досліджень найбільш висока щільність стеблостою після гороху формувалася у варіантах з сівбою 25 вересня, а після соняшнику 17 вересня. Показники щільності стеблостою відповідно склали 1036 та 942 шт./м²;

10.Попередники впливають на рівень врожайності зерна озимої пшениці сорту Шпалівка. У середньому за два роки досліджень врожайність зерна після гороху склала 5,08 т/га, а після соняшнику – 4,48 т/га;

11.У середньому за два роки досліджень найбільш висока врожайність зерна озимої пшениці сорту Шпалівка після обох попередників отримана у варіанті з сівбою 25 вересня. При розміщенні пшениці по горосі вона склала 5,97 т/га, а після соняшнику – 4,73 т/га;

Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендуємо висівати сорт озимої пшениці Шпалівка після гороху у період з 17 по 25 вересня, а після соняшнику – 25 вересня. Це забезпечує отримання найбільш високого врожаю з високими показниками енеогетичної ефективності вирощування пшениці озимої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азаренко А. Дещо про природні ресурси і вирощуванні озимої пшениці // Пропозиція. 1998. №8. С.12-13.
2. Зберігання і переробка продукції рослинництва: Навчальний посібник/ Подпрятів Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., та ін. К.: Мета. 2002. 495с.
3. Основи сільського господарства: Навчальний посібник / Польський Б.М., Стебленко М.І., Чмир Р.Д., Яворський В.Є. та ін. К.: Вища школа. 1992. 296с.
4. Алімов Д.М., Білоножко М.А., Бобро М.Т. Рослинництво: Навчальний посібник. К.: Урожай.2001. 392с
5. Основи стандартизації, управління якістю та сертифікація продукції рослинництва: Навчальний посібник / Подпрятів Г.І., Войцехівський В.І., Мацейко Л.М. та ін. К.: Арістотель. 2004. 552с.
6. Грінченко А.Л., Муратова Л.О., Чута М.І. Застосування регуляторів росту нового покоління . Дніпропетровськ: Пороги. 1995. С.27-36.
7. Грицаєнко З. Сумісне застосування гербіцидів і регуляторів росту в посівах озимої пшениці та кукурудзи // Пропозиція. 2002. №4. С.73-74.
8. Мостіпан М.І. рослинництво. Лабораторний практикум. Кіровоград. 2016.318с..
9. Кавунець В.М. Строки сівби і якість насіння // Земля і люди України. 1997. №3. С. 6-8.
- 10.Ремесло В.Н., Сайко В.Ф. Сортовая агротехника пшеницы. К.: Урожай. 1981. 198 с.
- 11.Ткаченко А.Н. Рабочая тетрадь агронома по интенсивным технологиям возделывания озимых культур. К.: Урожай. 1985. 149 с.
- 12.. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур .- К.: Центр навчальної літератури, 2004. С.80-83.
13. Лихочвор В.В. Озима пшениця – урожайність та якість зерна різних

сортів // Пропозиція . 1998. №8. С.12-13.

14.Рост и развитие растений / В.И. Бондаренко, Н.А. Федорова и др. Пшеница. К.: Урожай, 1977. С. 7-25.

15.Наукові основи ведення зернового господарства / За ред. В.Ф. Сайка. К.: Урожай. 1994. 333 с.

16.Громов М.І., Панченко М.Г. Урожайність зерна інтенсивних сортів озимої пшениці в залежності від попередників та строків сівби // Тези всеукраїнської наук.-практ. конф. «Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення. Дніпропетровськ. 2000. С. 11

17.Макаров Л.Х., Шукайло С.П. Реакція сортів озимої пшениці на строки сівби // Вісник аграрної науки. 1998. №8. С. 23-25.

18.Гасанова І.І., Пороцька Л.П. Агротехнічні заходи підвищення якості зерна озимої пшениці в північному Степу // Пропозиція. 1999. №5. С. 43-46.

19.Аріфов М.Б., Коваль Т.М. Вивчення закономірностей прояву гомеостатичних сортів озимої пшениці при різних строках сівби // Вісник аграрної науки. 1999. №2. С. 30-34.

20.Базаков В.В. Морфологічні особливості формування продуктивності озимої пшениці залежно від умов вирощування // Тавр. наук. вісн. Херсон, 1999. Вип. 2, ч. 1. С. 30-31.

21. Оверченко Б.О., Сайдак Р.А. Вплив попередника на урожайність пшениці озимої // Пропозиція. 2004. №8-9. С. 48-51.

22.Семеноводство зерновых, кормовых и масличных культур / Под ред. Н.М.Макрушина. К.: Урожай. 1984. С. 56-66.

23. Оверченко Б.І. Урожай та якість зерна озимої пшениці у південно-західному Лісостепу України // Пропозиція. 2000. №2. С. 48-50.

24.Нестерец В.Г. Зимостойкость, выживаемость и урожайность озимой пшеницы в зависимости от сроков посева в условиях юго-восточных районов Степи Украины // Степное земледелие К.: Урожай, 1979. №13. С. 15-20.

25.Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы в Степной зоне Украины. Методические рекомендации // Ответст. за выпуск И.Д. Ткалич.

– Днепропетровск, 1986. 29 с.

26. Бичко О.С., Куцій Н.В. Строки сівби та норми висіву озимої пшениці в посушливих умовах півдня України // Степове землеробство. К.: Урожай, 1995. Вип. 29. С. 62-65.

27. Бондаренко В.И., Рябуха М.Н. Морозо- и зимостойкость озимой пшеницы в зависимости от сроков посева // Бюллетень института кукурузы. – Днепропетровск. 1992. С. 64-68.

28. Віблов Б.Д., Віблова А.В. Особливості сортової агротехніки озимої пшениці Спартанка та Альбатрос одеський у Присивашші // Степове землеробство Вип. 26. С. 54-59.

29. Уліч Л.І. Строки сівби озимої пшениці // Степове землеробство. 1995. Вип. 29. С. 57-62.

30. Крамаренко М.І. Продуктивність озимої пшениці по зайнятих парах // Тавр. наук. вісн. Херсон, 1999. Вип. 2, ч. 1. С. 36-37.

31. Юник А.В. Урожайність та якість зерна пшениці озимої залежно від агротехнічних чинників // Вісник аграрної науки. 2001. №9. С. 71-72.

32. Лихочвор В.В. Роль кушіння пшениці озимої у підвищенні продуктивності рослин // Вісник аграрної науки. 2001. №7. С. 20-22.

33. Уліч Л.І. Наукове обґрунтування розміщення нових сортів пшениці озимої після різних попередників // Вісник аграрної науки. 2001. №2. С. 25-26.

34. Уліч О.Л. Обґрунтування строків сівби нових сортів озимої пшениці // Вісник аграрної науки. 1999. №10. С. 29-32.

35. Ярчук І.І. Агробіологічні особливості підвищення зимостійкості та урожайності озимої пшениці в умовах північного Степу України. // Інститут зернового господарства УААН – Дніпропетровськ, 2003. – 32 с.

36. Артюх О.Д. Вплив погодних умов на якість зерна пшениці озимої після різних попередників // Вісник аграрної науки. 2001. №3. С. 26-28.

37. Мірошник І.А., Цюк О.А. Попередники і забур'яненість пшениці // Захист рослин, 1999. №8. С. 7-8.

ДОДАТКИ

Додаток А

**Дисперсійний аналіз, 2022 р.
Попередник горох**

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
6	3	18	497,3858		
Повторення				Сума	Середн є
L	I	II	III		
1	3,6	3,5	3,5	10,6	3,5
2	4,2	4,1	4,0	12,3	4,1
3	6,0	6,2	6,2	18,5	6,2
4	6,5	6,4	6,4	19,4	6,5
5	6,6	6,5	6,5	19,6	6,5
6	4,7	4,8	4,9	14,3	4,8
Сума	31,6	31,6	31	94,6	5,3

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середні	Відношення	
		квадратів	свободи	й	Fф	F ₀₅
Загальна		25,1	17			3,58
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	0,0	2			4,21
Варіантів	попередники	25,0	5	5,00	554,3	6,01
Похибки	Інші	0,090	10	0,01		6,51

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 1,04$$

Найменша
істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,23 \cdot 0,08 = 0,31$$



Додаток Б

**Дисперсійний аналіз, 2023 р.
Попередник горох**

Варіантів L	Повторень P	N	K		
6	3	18	431,886 1		
Повторення				Сума	Середн є
L	I	II	III		
1	4,4	4,5	4,4	13,3	4,4
2	5,1	5,3	5,1	15,5	5,2
3	5,4	5,3	5,3	16,0	5,3
4	5,4	5,5	5,5	16,5	5,5
5	4,7	4,5	4,8	14,0	4,7
6	4,3	4,4	4,4	13,0	4,3
Сума	29,3	29,4	30	88,2	4,9

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середні	Відношення	
		квадратів	свободи	й квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		3,7	17			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	0,0	2			
Варіантів	попередники	3,6	5	0,72	75,9	3,53
Похибки	Інші	0,095	10	0,01		

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = \mathbf{1,15}$$

Найменша
істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,23 \quad 0,08 = \mathbf{0,28}$$



Додаток В

**Дисперсійний аналіз 2022 р.
Попередник соняшник**

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
5	3	15	419,444 2		
Повторення				Сума	Середн є
L	I	II	III		
1	5,6	5,6	5,5	16,7	5,6
2	5,3	5,4	5,3	16,0	5,3
3	5,6	5,5	5,6	16,7	5,6
4	5,1	5,0	5,1	15,2	5,1
5	4,7	5,0	5,0	14,6	4,9
Сума	26,3	26,5	27	79,3	5,3

Результати дисперсійного аналізу

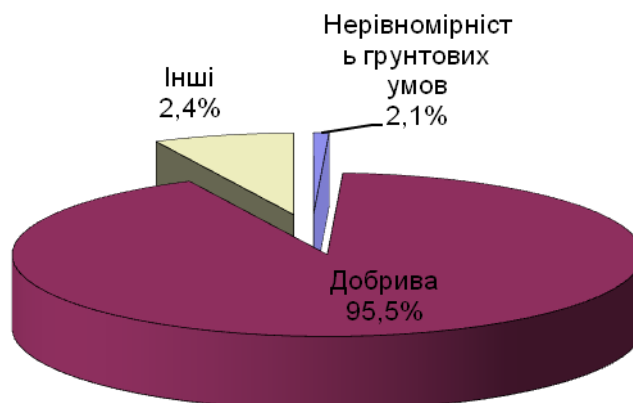
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середні	Відношення	
		квадратів	свободи	й квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна			1,3	14		
Повторень	Нерівномірність грунтових умов	0,0	2			
Варіантів	попередники	1,2	4	0,29	25,5	4,13
Похибки	Інші	0,092	8	0,01		

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 1,17$$

Найменша
істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,31 \quad 0,09 = 0,32$$



Додаток Г

**Дисперсійний аналіз, 2023 р.
Попередник соняшник**

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
4	3	12	161,186 7		
Повторення				Сума	Середн є
L	I	II	III		
1	3,8	3,9	3,7	11,4	3,8
2	3,8	3,9	4,0	11,6	3,9
3	4,1	4,1	3,8	12,0	4,0
4	2,9	3,0	3,0	8,9	3,0
Сума	14,6	14,9	14,5	44,0	3,7

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середні	Відношення	
		квадратів	свободи	й квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		2,1	11			
Повторень	Нерівномірність	0,0	2			
Варіантів	Строки	2,0	3	0,67	43,9	5,18
Похибки	Інші	0,091	6	0,02		

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 1,94$$

Найменша
істотна різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,46 \cdot 0,10 = 0,246$$



