

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

**Вплив агроекологічних факторів на якість зерна
пшениці озимої в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 21М-1,4
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
Хімел О.В.
«__»____ 2022 р.

Керівник, професор, к. б. н.
Микола Мостіпан
«__»____ 2022 р.

Рецензент
Аліна Клименко
«__»____ 2022 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

Микола Мостіпан

“ ” 2022 року

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

Химель Олександр Володимировичу

1. Тема роботи Вплив агроекологічних факторів на якість зерна пшениці озимої в Степу України

2. Керівник роботи Мостіпан М.І., кандидат біологічних наук, професор
затверджений наказом ЦНТУ “ 17 ” серпня 2022 року № 21 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 02 грудня 2022 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити вплив погодних та агротехнічних факторів на якісні показники зерна озимої пшениці та розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву по поліпшенню якості зерна озимої пшениці.

Завдання:

- встановити вплив погодних умов на якісні показники зерна озимої пшениці;
- визначити вплив попередників на якісні показники зерна озимої пшениці;
- визначати ефективність різних способів підживлення у формуванні якісних показників зерна озимої пшениці;
- вивчити вплив строків збирання на якісні показники зерна озимої пшениці;
- встановити ефективність використання інсектицидів для поліпшення якісних показників зерна озимої пшениці;

зробити економічний 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.	14.10.2022 р.	
2.	Розділ 5. Охорона праці та довкілля Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	21.10.2022 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2022 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	18.11.2022 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.11.2022 р.	

Дата видачі завдання

« 15 » серпня 2022 р.

Підпис керівника

_____Микола Мостіпан

Завдання прийнято до виконання

« 15 » серпня 2022 р.

Підпис здобувача

_____Химель О.В.

ЗМІСТ

Вступ	5
1.Якісні показники зерна озимої пшениці залежно від погодних та агротехнічних факторів (огляд літератури)	9
1.1.Вплив погодних факторів на якісні показники зерна озимої пшениці	9
1.2. Вплив агротехнічних факторів на якість зерна озимої пшениці	12
2.Характеристика місця та умов проведення досліджень	16
2.1. Організаційно-економічні умови господарства	16
2.2.Грунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур	21
3.Спеціальна частина	28
3.1.Методика проведення досліджень	28
3.2. Вплив погодних та агротехнічних прийомів вирощування на якісні показники зерна озимої пшениці	30
3.2.1.Вплив погодних факторів на якісні показники зерна озимої пшениці	30
3.2.2. Вплив генетичних та агротехнічних факторів на якісні показники зерна озимої пшениці	36
4. Економічна ефективність проведення підживлення посівів пшениці озимої	53
5.Охорона праці та довкілля при сівбі озимої пшениці	57
5.1. Організація служби охорони праці у агроформуваннях	57
5.2. Охорона праці при проведенні сівби озимої пшениці	57
5.3.Охорона довкілля при вирощуванні озимої пшениці	58
Висновки та пропозиції виробництву	61
Список використаних джерел	65
Додатки	69

ВСТУП

Актуальність теми. У структурі зернового клину Кіровоградської області основне місце займає продовольча культура озима пшениця. Її посівні площі та валові збори зерна займають провідне місце у продовольчому балансі області. Проте урожайність озимої пшениці, не дивлячись на впровадження нових високоінтенсивних сортів та відповідних технологій вирощування, залишається недостатньо високою.

Озима пшениця – є основною продовольчою культурою. Тому особливо високими є вимоги до якісних показників її зерна. Якість зерна озимої пшениці залежить від багатьох факторів як природного походження, так і умов, що створюються внаслідок застосування агротехнічних прийомів, що входять до складу технології її вирощування. За даними Литвиненка М.А[1] великий вклад у формуванні високоякісного зерна озимої пшениці мають генетичні фактори сучасних сортів озимої пшениці. Лише їх комплексне поєднання з сучасними високоінтенсивними технологіями може забезпечити одержання високоякісного зерна озимої пшениці.

Велику роль у формуванні високоякісного зерна озимої пшениці мають погодні фактори впродовж вегетації рослин. За даними Шевченко А.О та Просянка В.М[2] ступінь впливу метеорологічних умов на рівень врожайності та його якість складає 30 – 60% від основних факторів, що їх формують. Амплітуди коливань врожайності по рокам між собою подвоюються і на господарському рівні можуть сягати значно більших величин. Необхідно зазначити, що ті умови які несприятливі для формування високої врожайності будуть відповідними для отримання високоякісного зерна озимої пшениці і навпаки.

Отже питання визначення впливу погодних та агротехнічних факторів на формування якості зерна озимої пшениці вважаються нам актуальними, а їх результати можуть мати велике практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами тощо. Дослідження виконані на замовлення товариства з обмеженою відповідальністю “БМВД-Агро” Кропивницького району Кіровоградської області .

Мета та завдання дослідження. Головна мета досліджень полягала у встановленні впливу погодних та агротехнічних факторів на якісні показники зерна озимої пшениці та розробці рекомендацій сільськогосподарському виробництву по поліпшенню якості зерна озимої пшениці.

Завданнями досліджень передбачалося:

- встановити вплив погодних умов на якісні показники зерна озимої пшениці;
- визначити вплив попередників на якісні показники зерна озимої пшениці;
- вивчити якісні показники зерна різних сортів озимої пшениці;
- визначати ефективність різних способів підживлення у формуванні якісних показників зерна озимої пшениці;
- вивчити вплив строків збирання на якісні показники зерна озимої пшениці;
- встановити ефективність використання інсектицидів для поліпшення якісних показників зерна озимої пшениці;
- зробити економічний аналіз отриманих результатів досліджень;
- розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву по поліпшенню якісних показників зерна озимої пшениці.

Наукова новизна отриманих результатів досліджень. В результаті проведених досліджень встановлено, що погодні умови впродовж вегетації рослин озимої пшениці мають значний вплив на якісні показники зерна озимої пшениці. Підвищений температурний режим повітря у період формування та наливу зерна сприяють поліпшенню якісних показників зерна, тоді як надмірна кількість опадів – навпаки зменшують білковість зерна. Генетичні фактори сортів, попередники та використання азотних добрив для підживлення посівів

мають безпосередній вплив на якісні показники зерна озимої пшениці. Запізнення із збиранням врожаю викликає зниження білковості зерна та вмісту у ньому клейковини. Застосування інсектицидів для боротьби із шкідниками і зокрема клопом шкідливою черепашкою поліпшує якісні показники зерна озимої пшениці.

Практичне значення отриманих результатів досліджень. Для отримання високоякісного зерна озимої пшениці необхідно добирати сорти з високим генетичним потенціалом щодо формування якісного зерна та розміщувати їх у сівозміні після чорного пару, гороху та озимого ріпаку. Не допускати розміщення посівів озимої пшениці після стерньових попередників. Проведення підживлення посівів озимої пшениці (N_{30} по мерзло-талому ґрунті та N_{30} прикоренево збільшує вміст білка у зерні на 0,5 – 0,6%, а клейковини – 2,0 – 2,6%. Запізнення із збиранням врожаю на 10 днів зменшує вміст білка у зерні на 0,6%, а клейковини – 1,9% порівняно до збирання у фазу твердої стиглості зерна. Своєчасне обприскування посівів озимої пшениці інсектицидами для боротьби із клопом шкідливою черепашкою підвищує якість клейковини на 22,5 од.ВДК, а скловидність – 14,2%.

Особистий внесок автора у виконання роботи. Автор роботи приймала безпосередню участь у розробці робочої програми та плануванні досліджень, визначенні вмісту білка, клейковини та інших якісних показників зерна озимої пшениці, аналізі отриманих результатів досліджень та написанні роботи. Висловлюю вдячність головному агроному товариства з обмеженою відповідальністю “БМВД-Агро” Кропивницького району Кіровоградської області за допомогу у проведенні польових дослідів, а керівництву цього господарства та дирекції хлібоприймального пункту №1 у м.Кропивницький – за надану можливість провести ці дослідження.

Апробація роботи. На основі польових досліджень після всебічного аналізу отриманих результатів була зроблена доповідь на II Міжнародній науково-практичній конференції “Сучасні технології агропромислового

мають безпосередній вплив на якісні показники зерна озимої пшениці. Запізнення із збиранням врожаю викликає зниження білковості зерна та вмісту у ньому клейковини. Застосування інсектицидів для боротьби із шкідниками і зокрема клопом шкідливою черепашкою поліпшує якісні показники зерна озимої пшениці.

Практичне значення отриманих результатів досліджень. Для отримання високоякісного зерна озимої пшениці необхідно добирати сорти з високим генетичним потенціалом щодо формування якісного зерна та розміщувати їх у сівозміні після чорного пару, гороху та озимого ріпаку. Не допускати розміщення посівів озимої пшениці після стерньових попередників. Проведення підживлення посівів озимої пшениці (N_{30} по мерзло-талому ґрунті та N_{30} прикоренево збільшує вміст білка у зерні на 0,5 – 0,6%, а клейковини – 2,0 – 2,6%. Запізнення із збиранням врожаю на 10 днів зменшує вміст білка у зерні на 0,6%, а клейковини – 1,9% порівняно до збирання у фазу твердої стиглості зерна. Своєчасне обприскування посівів озимої пшениці інсектицидами для боротьби із клопом шкідливою черепашкою підвищує якість клейковини на 22,5 од.ВДК, а скловидність – 14,2%.

Особистий внесок автора у виконання роботи. Автор роботи приймала безпосередню участь у розробці робочої програми та плануванні досліджень, визначенні вмісту білка, клейковини та інших якісних показників зерна озимої пшениці, аналізі отриманих результатів досліджень та написанні роботи. Висловлюю вдячність головному агроному товариства з обмеженою відповідальністю “БМВД-Агро” Кропивницького району Кіровоградської області за допомогу у проведенні польових дослідів, а керівництву цього господарства та дирекції хлібоприймального пункту №1 у м.Кропивницький – за надану можливість провести ці дослідження.

Апробація роботи. На основі польових досліджень після всебічного аналізу отриманих результатів була зроблена доповідь на II Міжнародній науково-практичній конференції “Сучасні технології агропромислового

виробництва”, яка проходила 17 – 18 листопада 2022 року в Центральноукраїнському національному технічному університеті м.Кропивницький.

Публікації. Підготовлена та опублікована стаття на тему “Вплив ранньовесняних підживлень на вміст білка у зерні пшениці озимої”.

1.ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОГОДНИХ ТА АГРОТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ (Огляд літератури)

1.1.Вплив погодних факторів на якісні показники зерна озимої пшениці

У більшості сільськогосподарських підприємств України озима пшениця є однією із найбільш важливих. Її валові збори зерна забезпечують їх сталий економічний розвиток.

На міжнародному ринку зерно пшениці озимої користується надзвичайно великим попитом. Частка сильної м'якої пшениці у світовому виробництві становить близько 15 – 20 %. Її вартість завжди є вищою ніж слабких пшениць.

Якість зерна пшениці м'якої є спадковою ознакою. Водночас якість зерна пшениці озимої залежить від численних факторів агротехнічного чи природного походження[3].

Багатьма дослідниками доведена залежність якості зерна пшениці озимої від погодних факторів. Їх вплив поширюється не лише на ріст та розвиток зернівок, а й накопчення білків та інших речовин у них. Встановлено, що більш високі температури від колосіння до молочної і особливо молочної до воскової стиглості поліпшують якість зерна[4].

Погодні умови впливають на накопчення сухих речовин у зернівках пшениці озимої. За високих температур і низької вологості повітря налив зерна може закінчитися до початку воскової стиглості. За достатньої кількості опадів приріст сухих речовин до зернівок може ривати до повної їх стиглості. Тобто цей процес триває до того часу пока зернівка не втратить зв'язок із материнською рослиною. За несприятливих погодних умов процес наливу інтенсифікується і проходить значно швидше. При цьому кількість речовин, що надійшла до зернівок зменшується[5].

Найбільш впливовішим природним фактором, що визначає якість зерна пшениці, є температура повітря впродовж періоду колосіння – воскової

стиглості. Значну роль в цьому відіграє кількість опадів та тривалість періоду наливу зерна. Мають значення також тривалість хмарної і сонячної погоди. Оптимальні умови для наливу зерна створюються у теплу погоду (16-22⁰С). Найвища інтенсивність спостерігається при денній температурі 22 – 24⁰С. Тривалість сонячного дня 10 – 12 годин на добу[6].

Хлібопекарські властивості борошна із зерна пшениці озимої характеризуються таким показником як скловидність. Доведено, кількість сухих речовин, білка та клейковини у зерні збільшується в процесі дозрівання, але динаміка склоподібності має свої особливості. Є твердження, що максимальні показники скловидності досягають своїх максимальних показників у фазу воскової стиглості. Після чого відбувається деяке зменшення. До того ж на вищому фоні азотного живлення цей процес є більш помітним.

Деякі вчені вважають, що скловидність є непрямим відображенням таких якісних показників як вміст білка, борошномельних та хлібопекарських якостей пшениці[7]. Прямим підтвердженням вищенаведених даних є дослідження Марушева А.І. та Новикова А.І. [8]. Вчені підтверджують, що показник скловидності зерна прямо корелює із вмістом білка та клейковини у зерні. Крім того скловидне зерно забезпечує більш високий вихід борошна та крупи. Воно краще розмелюється.

Одним із показників хлібопекарських властивостей борошна є седиментація. Це непрямий контроль якості зерна пшениці. В окремих країнах Світу його ще називають “тест – зелені”. Він має різні модифікації у різних країнах Світу[9].

Селекціонер Казарцева А.Т.[10] стверджує, що в одній із гібридних популяцій між пшеницею сильною та слабкою, спостерігала тісний взаємозв'язок між показником седиментації та силою борошна.

Встановлено позитивну кореляційну залежність між натурою зерна і виходом борошна. Зміна скловидності, форми зерна та навіть його розмірів впливають на показники натури. В Європі, в багатьох країнах натура зерна на

рівні 80 кг/гЛ відноситься до середніх показників. Крім того цей показник піддається впливу умов зовнішнього середовища. В свою чергу крупність зерна корелює із виходом борошна[11].

Хлібопекарські властивості борошна залежать в основному від вмісту білка та фізичних властивостей клейковини. Переконливо доведено, що це спадкові ознаки. На території колишнього радянського Союзу в певний період часу відмічалося зменшення білковості зерна. Тому було впроваджено ряд селекційних програм з вирішення цієї проблеми[12].

Вчені переконують, що накопичення у зерні пшениці органічних речовин відбувається під впливом світла, тепла, води та інших факторів. Це відображається в системі “організм – зовнішнє середовище”. Тому кінцеві показники якості зерна пшениці виявляються різними за певних умов[13]. З цих факторів найбільш впливовішими є вода та температура повітря. У сухі роки у період наливу зерна білковість зерна є вищою. Вважається, що за таких умов азот менше витрачається на створення вегетативної маси і більша його кількість закріплюється в органічних речовинах зерна. У вологі ж роки значна його кількість вимивається углибші шари ґрунту.

Окремі вчені наводять інформацію про те, що кількість білка у пшеничному зерні може перевищувати 22%. Проте в більшості його вміст становить 12 – 15 %. Клейковину в основному утворюють основному гліadini і глютеніни. Їх частка є найбільш високою в субалейроновому шарі ендосперму[14].

Погіршення якості зерна пшениці озимої можуть спричиняти наступні фактори:

- зменшення частки чорних парів у сівозмінах;
- зменшення частки багаторічних трав;
- високий вміст зернових культур у сівозмінах;
- недостатнє забезпечення рослин елементами живлення в результаті зменшення обсягів використання добрив;

- спалювання поживних решток;
- розповсюдження клопа шкідливої черепашки, внаслідок погіршення фітосанітарної ситуації в цілому[15, 16, 17].

Технологічні властивості зерна пшениці озимої можна оцінити за кількістю відмитої клейковини. Вміст білка та клейковини прямо залежні. Співвідношення між вмістом білка та клейковини у пшеничному зерні може становить від 1,47 до 2,09[18,19].

1.2. Вплив агротехнічних факторів на якість зерна озимої пшениці

Полеві дослідження переконують, що врожайність та якість пшеничного зерна залежить не лише від генетичних та метеорологічних факторів, а й від складових агротехніки. Більшість стеверджують, що чорний пар та багаторічні трави є рівноцінними попередниками як для формування врожаю зерна так і накопичення білка та клейковини у зерні[20].

Сумісна для попередника і агротехнічних заходів, які застосовують під час вирощування культури, створюють відповідний водний, повітряний , поживний режим ґрунту. Що впливає на врожайність і якість зерна пшениці та залежить і від ґрунтово-кліматичних умов зони.

Такі попередники озимої пшениці як горох, вика, кормові боби, соя поліпшують структуру ґрунту, не забирають з нього азот, зменшують забур'яненість. Однорічні трави – горохо-вико-вівсяні сумішки, що використовуються на зелений корм, сіно, сінаж теж вважаються добрими попередниками[21].

Система основного та передпосівного обробітку ґрунту під пшеницю озиму має зональний характер. Вони впливають на водний та поживний режими ґрунту. Це в свою чергу відображується у якісних показниках отриманого зерна[22].

На сьогоднішній день наукових даних про вплив глибини оранки під чорний пар на якісні показники зерна пшениці озимої недостатньо. Але

трапляються поодинокі дані, що зміна глибини оранки може викликати зміну якісних показників зерна[23]. Наводяться також дані про те, що застосування поверхневого обробітку ґрунту у вологі роки забезпечує вищу якість зерна пшениці озимої ніж після оранки.

Строки сівби пшениці озимої це важлива складова її агротехніки вирощування. Вони мають зональний характер. Водночас вони залежать від численних факторів. За оптимальних строків сівби не завжди вдається досягнути найбільш високих показників якості зерна. Ранні строки можуть зменшувати натуру та скловидність зерна. В той же час вони підвищують його білковість. Зростає також вміст клейковини[24]. Такі результати відображають дію стрес факторів на рослини пшениці озимої.

Лихочвор В.В. вважає, що найбільш висока зимостійкість рослин пшениці озимої досягається за умови, коли вони входять в зиму у стані трьох-чотирьох листків. Це він вважає оптимальним терміном її сівби[25].

Дослідженнями встановлено, що строки сівби також визначають стійкість посівів до враження хворобами, пошкодженнями шкідниками[26]. Окремі вчені стверджують, що строки сівби пшениці озимої змінюються також під впливом культури землеробства в тому чи іншому господарстві[27].

За даними Жемели Г.П., Кулик М.І. найбільш висока врожайність та якісні показники зерна пшениця формує за умови, що рослини увійшли у стан спокою восени у фазі 2 добре розвинутих стебел[28].

Норма висіву поряд зі строками сівби визначають ріст, розвиток та формування продуктивності посівів пшениці озимої. Лихочвор В.В. [29]. наголошує, що оптимальна щільність посівів лежить у межах 550 – 750 шт/м². Підвищення норми висіву створює кращі умови для розвитку хвороб, що виступає головним чинником зниження продуктивності таких посівів.

В окремих польових дослідках було виявлено взаємозв'язок між нормою висіву пшениці озимої, її врожайністю та отриманою якістю зерна. Так, було

показано, що під впливом норми висіву може змінюватися натура зерна, склоподібність його та кількісна частка в ньому білку[29].

Регулювання умов живлення рослин – це керований агротехнічний прийом вирощування пшениці озимої в умовах сьогодення. Особливо велике значення мають азот, фосфор, калій та інші макроелементи. Терещенко Ю.В. та Жемела Г.П.[30] показали, що після чорного пару зростала не лише врожайність, а й поіпшувалися якісні показники зерна пшениці озимої. Для досягнення максимальної продуктивності потрібно вдало поєднати застосування всіх макроелементів. Доведено, що рядкове внесення мінеральних добрив мало впливає на якісні показники зерна пшениці озимої[31]. Водночас Г.П.Жемела[32]. Наводить прямопротилежні дані, стверджуючи про позитивний вплив припосівного внесення мінеральних добрив на якісні показники зерна пшениці озимої.

Експериментальні дані свідчать про те, що від внесення суперфосфату або зменшується вміст білка у зерні або залищається без зміни порівнян з контролем. Аналогічний вплив калію на якість зерна озимої пшениці. Проте врожайність від азотно калійних добрив була меншою ніж від азотно-фосфорних і повного мінерального добрива[33].

Жемела Г.П., Мусатов А.Г. [34] підкреслюють, що внесення великих норм мінеральних добрив, особливо азотних понад 90 кг на гектар за діючою речовиною є не вигідно з економічної точки зору. Не дивлячись на те, що при цьому зростає врожайність, але подальшого поліпшення якості зерна пшениці озимої не відбувається.

У формуванні якості зерна пшениці озимої важлива роль належить позакореневим підживленням. Такі підживлення посилюють інтенсивність фотосинтезу, активізують інші фізіолого-біохімічні процеси у рослинах[35]. Але слід пам'ятати, що ефективність такого підживлення залежить від багатьох факторів:

- фаза росту та розвитку рослин;

- форма азаотних добрив;
- концентрація робочого розчину;
- особливості сорту;
- погодні умови[36].

Позакоренево можна підживлювати всі посіви озимої пшениці. Не залежно від фону – ефект буде ваговим. Але показники якості зерна будуть вищим на багатшому фоні[37].

Таким чином огляд літературних джерел свідчить про всебічний вплив факторів зовнішнього середовища та агротехнічних прийомів вирощування озимої пшениці на її якісні показники зерна. Тому напрямок наукових досліджень по темі кваліфікаційної роботи вважається нам актуальним, а їх результати матимуть практичне значення.

2.ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження по вивченню впливу погодних та агротехнічних факторів на якісні показники зерна озимої пшениці проводили у товаристві з обмеженою відповідальністю “БМВД-Агро” Кропивницького району Кіровоградської області впродовж 2021 – 2022 років.

Товариство з обмеженою відповідальністю “БМВД-Агро” розташоване в с. Букварка на відстані 36 км від обласного центру м. Кропивницький, що створює добрі організаційно-економічні умови. Між центральною садибою господарства та районним центром прокладена дорога із твердим покриттям. У місті Кропивницький існують всі необхідні підприємства по прийому та переробці сільськогосподарської продукції.

Станом на 1 січня 2021 року в господарстві нараховувалося 2354 гектарів землі (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Структура земельних угід товариства з обмеженою відповідальністю “БМВД-Агро” Кропивницького району Кіровоградської області

Всього землі	В тому числі				
	орних земель	пасовищ	лісополоси	ставки	дороги
2402	2226	67	35	42	32

Дані табл. 2.1. показують, що основну частку земель у фермерському господарстві представляють орні землі. Їх кількість складає 2226 гектарів або це становить 92,7 % від всієї землі. Природні пасовища, які використовуються для випасання великої рогатої худоби займають незначну площу і на початку 2021 року їх кількість нараховувалася 67 гектарів.

Товариство з обмеженою відповідальністю “БМВД-Агро” спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур. Тому основним напрямком спеціалізації можна вважати зерно-технічний. У господарстві також присутнє тваринництво, яке представлене великою рогатою худобою та свинями.

Структура посівних площ господарства “БМВД-Агро” наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Структура посівних площ товариство з обмеженою відповідальністю БМВД-Агро” Кропивницького району Кіровоградської області

Культура	2021 р.		2022 р.		У середньому за два роки	
	га	%	га	%	га	%
Всього орної землі	2226	100	2226	100	2226	100
В тому числі: озима пшениця	752	33,7	584	26,2	668	30,0
ярий ячмінь	456	20,5	389	17,4	422	18,9
овес	136	6,1	23	1,0	79,5	3,6
кукурудза на зерно	155	6,9	268	12,0	212	9,5
горох	134	6,0	180	8,1	156	7,0
Кукурудза на силос	45	2,0	58	2,6	52	2,3
соняшник	356	15,9	345	15,5	351	15,7
озимий ріпак		-	146	6,5	73	3,2
чорний пар	192	8,9	233	10,4	212	9,8

Із даних табл. 2.2 видно, що основними сільськогосподарськими культурами у господарстві є зернові колосові. Серед зернових культур основне місце належить двом - озимій пшениці та ярому ячменю. У 2021 році збиральна площа озимої пшениці у господарстві становила 752 гектари, а у 2022 році вона

зменшилася до 584 гектарів. У середньому за останні два роки збиральна площа озимої пшениці у господарстві склала 668 гектарів, що становить 30 % від площі ріллі.

Подібна закономірність спостерігається і по відношенню до посівних площ ярого ячменю. Так, у 2021 році його посівна площа складала 456 гектари, а у 2022 році вона зменшилася до 389 гектарів. У середньому за два останні роки збиральна площа ярого ячменю склала 422 гектари, або 18,9 % від площі орних земель у господарстві.

Значне місце у структурі посівних площ відводиться кукурудзі на зерно. Її посівна площа в 2022 році зросла на 113 гектарів і склала 268 гектари, що становить 12 від площі орної землі в господарстві.

В 2022 році зросли також посівні площі гороху з 134 гектарів в 2021 році до 180 гектарів. Обумовлено це необхідністю попередників під озиму пшеницю. Висівався сорт Мадонна.

Посівні площі соняшнику як основної технічної культури залишаються майже без змін. У 2021 році його збиральна площа становила 356 гектарів, а у 2022 році- 345 гектарів, що складає відповідно 15,9 та 15,7 % до площі орних земель.

Урожайність сільськогосподарських культур в останні роки значною мірою залежала від погодних умов. Посушливі погодні умови 2022 року викликали різке зниження урожайності усіх сільськогосподарських культур у фермерському господарстві. Особливо низькою у 2022 році виявилася урожайність ярого ячменю, вівса та гороху.

У 2021 році як видно із даних табл. 2.3 урожайність озимої пшениці становила 44,9 ц/га, а у 2022 році вона знизилася до 27,6 ц/га. Зумовлено це в основному несприятливими погодними умовами у весняно-літній період вегетації рослин 2021 року.

Таблиця 2.3

Урожайність та валові збори сільськогосподарської продукції у товаристві з обмеженою відповідальністю "БМВД-Агро"

Культура	2021 р.		2022 р.		У середньому за два роки	
	ц/га	валовий збір, ц	ц/га	валовий збір, ц	ц/га	валовий збір, ц
Озима пшениця	44,9	24590	27,6	16118	36,3	20354
Ярий ячмінь	29,5	13452	11,4	4435	20,5	8944
Овес	31,0	4216	13,3	306	22,2	2261
Кукурудза на зерно	74,9	11610	47,3	12676	61,1	12143
Горох	31,4	4208	7,3	2376	19,4	3292
Кукурудза на силос	297	13365	186	10788	242	12077
Соняшник	27,9	9932	25,4	8763	26,7	9348
Озимий ріпак	-	-	27,4	4000	27,4	4000

Із даних табл. 2.3 видно, що найбільші валові збори зерна у господарстві забезпечує озима пшениця та кукурудза, а у відносно сприятливих умовах 2021 року і ярий ячмінь. У 2021 році валовий збір зерна озимої пшениці по фермерському господарстві склав 24590 ц, а у 2022 році він зменшився до 16118 ц і у середньому за два останні роки він становить 20354 ц.

Валовий збір зерна кукурудзи не дивлячись на вищу її врожайність є меншим порівняно з озимою пшеницею. Це зумовлено значно меншими посівними площами кукурудзи. У 2021 році валовий збір зерна кукурудзи складав 11610 ц, а у 2022 році він збільшився внаслідок зростання посівних площ і склав 12676.

Комплекс польових робіт господарство виконує власною сільськогосподарською технікою. Але збирання врожаю ранніх зернових культур проводиться також із залученням зернозбиральних комбайнів із інших сільськогосподарських підприємств.

Наявність сільськогосподарської техніки у господарстві представлено у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Наявність тракторів та сільськогосподарської техніки
у товаристві з обмеженою відповідальністю ” БМВД-Агро е”

Найменування, марка	Кількість, шт
Трактори Н’юхоланд (370 к.с.)	2
Трактори МТЗ-82	4
Трактори Н’юхоланд (120 к.с.)	2
Трактор Т-16	4
Комбайни “Н’юхоланд”	2
Комбайн “Славутич”	2
Сівалки Грінплейс	3
Сівалки Гаспардо	3
Борони БДТ-7	3

Економічний стан фермерського господарства задовільний. У 2022 році господарство отримало 11643 тисячі гривень чистого прибутку, а в 2021 році – 16921 тисяч гривень. Рентабельність підприємства в 2021 році склала 18,1 %, а в 2015 році вона зменшилася до рівня 16,2 %. Основною причиною погіршення економічного стану господарства у 2022 році порівняно до 2021 року виявилось введення воєнного стану в державі та погіршення умов для експорту сільськогосподарської продукції.

2.2. Грунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур

Територія місця проведення досліджень знаходиться в зоні Правобережно – Дніпровського Степу, Первомайсько – Кіровоградського агрогрунтового району.

Згідно ґрунтового районування зона розташування господарства належить до підзони чорноземів звичайних перехідних у глибокі. Ці ґрунти утворилися внаслідок довгого росту трав'янистої рослинності на карбонатній основі.

Ґрунтовий покрив господарства в цілому досить різноманітний. Згідно обстежень проведених у різні роки на території господарства нараховується більше 8 ґрунтових відмін.

Всі ґрунти сформувалися на важкосуглинковому лессі, в зв'язку з чим ґрунти мають важкий механічний склад. Переважною фракцією механічного складу ґрунтів є вміст великого пилу та мулу. Залежно від типу ґрунту кількість великого пилу змінюється від 35 до 45%, глини – 49,5 – 66,5 % і мулу – 30,4 – 43,7 %.

Ґрунти господарства містять від 4,1 до 4,9 % гумусу в орному шарі ґрунту. Глибина гумусного горизонту сягає 78-93 см, а в деяких випадках досягає 110-120 см.

Ґрунти містять в середньому 7,1 мг на 100 г ґрунту гідролізуемого азоту. 10,2-12,7 мг – доступного фосфору и 13,7 мг – калію. Реакція ґрунтового розчину наближається до нейтральної.

Найбільш поширеною ґрунтовою відміною на території господарства є чорнозем звичайний середньогумусний перехідний в глибокий.

Клімат на території господарства теплий, не достатньо вологий. Атмосферні опади в умовах господарства служать основним джерелом нагромадження запасів ґрунтової вологи. Від їх кількості залежить вологозабезпеченість сільськогосподарських культур. Сума річних опадів за середніми багаторічними даними становить 494 мм.

Основна кількість опадів випадає у вигляді злив в теплий період з квітня по вересень(табл. 2.4). В дощові роки надмірна кількість опадів призводить до

загрозливого змиву поверхні ґрунту. Це може привести також до загибелі сільськогосподарських рослин. В цілому даний район характеризується рівномірним співвідношенням кількості опадів до їх випаровування. За період вегетації ГТК=1,0.

Крім літніх і весняних опадів, велике значення мають зимові опади, що є джерелом запасів вологи у ґрунті. Взимку значна кількість опадів випадає у вигляді снігу. Це є одночасно захисником ґрунту від глибокого промерзання. Це також один із заходів утеплення озимих культур і багаторічних трав.

Середня річна температура повітря у зоні розташування господарства становить $+ 7,8^{\circ}\text{C}$. Найтепліший літній місяць липень з середньою температурою $+ 20,8^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум досягає $+ 37^{\circ}\text{C}$. Самий холодний місяць року – січень. Має середньомісячну температуру повітря $- 5,5^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум температури $- 34^{\circ}\text{C}$.

Польові роботи розпочинаються в основному в першій декаді квітня. За багаторічними даними Олександрівської метеостанції липкий стан ґрунту на глибині 10-12 см настає 29 березня. М'якопластичний – 2 квітня. Середня тривалість періоду від зникнення снігового покриву до настання м'якопластичного стану (стиглості) ґрунту складає 26 днів.

У третій декаді квітня середньодобова температура повітря досягає $+10^{\circ}\text{C}$. Внаслідок чого створюються сприятливі теплові умови для активної вегетації рослин. Майже щорічно у весняний період бувають похолодання з приморозками і випаданням снігу. Весняні заморозки на поверхні ґрунту закінчуються у середньому 2 травня.

Осінні заморозки починаються у середньому 6 жовтня. Найраніше це 5 вересня. Вегетаційний період закінчується у другій декаді жовтня. Середня тривалість безморозного періоду з середньодобовою температурою $+5^{\circ}\text{C}$ і вище складає 210 днів. Це говорить про можливість вирощування таких цінних сільськогосподарських культур як озима пшениця, цукрові буряки, кукурудза та інші. В цілому кліматичні умови господарства сприятливі для вирощування

всіх сільськогосподарських культур і одержання високих і стабільних врожаїв. Звичайно, що це може бути за умови старанного нагромадження і раціонального використання вологи.

Погодні умови у роки проведення досліджень у значній мірі відрізнялися від середньобогаторічних даних та між собою.

Як видно із даних табл. 2.5 температурний режим у роки проведення досліджень був вищим порівняно до середньобогаторічних даних. У вересні та жовтні обох років досліджень температурний режим повітря був вищим за середньобогаторічні показники. У вересня 2021 року середньодобова температура повітря склала 16,6⁰С проти 14,7⁰С як середньобогаторічного показника. Жовтень 2021 року виявився також більш теплішим за середньобогаторічні дані. Листопад місяць 2021 року був теплішим і у цей період відбувалася вегетації рослин озимої пшениці. Зимовий період був сприятливим для доброї перезимівлі рослин озимої пшениці. Середньодобова температура січня та лютого відповідно склали 1,3⁰С та мінус 3,1⁰С, що значно вище за середньобогаторічні показники.

Таблиця 2.5

Показники середньодобової температури повітря впродовж вегетації
рослин озимої пшениці, ⁰С

Роки	Місяці											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
2020/2021	23,1	16,6	10,8	3,7	1,5	1,3	-3,1	6,0	12,3	20,2	22,4	25,2
2021/2022	25,1	16,2	10,6	1,6	-0,3	-4,0	-0,1	6,1	11,0	14,8	20,3	22,1
Середньо- богаторічна	19,4	14,7	8,1	2,3	-2,3	-5,7	-4,3	0,5	8,3	15,3	18,3	20,0

Весною та влітку 2022 утримувалися високі температури повітря. Середньодобова температура у квітня склала 12,3⁰С, що на 4⁰С порівняно із багаторічними даними. Впродовж травня та липня 2022 року утримувалися високі температури повітря. Середньодобові температури були значно вищими за середньобагаторічні дані.

Умови 2021/2022 року за температурним режимом повітря були в основному тотожними до попереднього року. У більшості місяців середньодобові температури виявилися вищими за середньобагаторічні показники. У весняний період вегетації рослин озимої пшениці лише у травні місяці вони були нижчими за середньобагаторічні дані. Середньодобова температура за травень 2022 року склала 14,8⁰С, що дещо менше за середньобагаторічні дані.

За кількістю опадів впродовж вегетації рослин озимої пшениці як свідчать дані табл. 2.6 роки проведення досліджень досить істотно різнилися між собою. Водночас в обидва роки досліджень в осінній період випало достатня кількість опадів. Наприклад впродовж вересня 2021 року випало 66 мм опадів, що значно більше за середньобагаторічні дані(табл.2.2).

Таблиця 2.6

Показники суми опадів впродовж вегетації рослин озимої пшениці у роки досліджень, мм

Роки	Місяці											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
2020/2021	67,0	66,0	24,5	17,5	11,5	38,0	21,0	21,5	2,0	49,6	74,0	47,0
2021/2022	77,0	76,5	15,0	48,0	27,0	20,0	12,0	52,0	52,0	74,5	66,0	76,5
Середньо-	48,0	38,0	27,0	35,0	42,0	32,0	31,0	27,0	36,0	45,0	66,0	72,0

багаторічна												
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Гостро посушливі умови виникли весною та влітку 2022 року. У квітні випало лише 2,0 мм опадів, а у травні 49,6 мм. Основна сума їх випала у кінці третьої декади травня.

У весняно-літній період 2022 року склалися сприятливі умови за вологозабезпеченістю рослин озимої пшениці. У всі весняні та літні місяці сума опадів була вищою за середньобагаторічні показники.

Потенційний рівень врожайності визначається з урахуванням біологічних особливостей озимої пшениці і ґрунтово-кліматичних умов кожного господарства. Зовнішнє середовище характеризується системою факторів, які забезпечують рослинний організм необхідними життєвими умовами. Головна умова програмування врожайності – облік цих факторів життєдіяльності рослин. Дійсно можливий врожай озимої пшениці в умовах господарства можна розрахувати, залучаючи до розрахунків якнайбільше факторів. Для своїх розрахунків ми обмежимося трьома – приходом сонячної радіації, кількістю атмосферних опадів, що випали, і запасами продуктивної вологи в ґрунті, природною родючістю ґрунту.

Прихід ФАР у зоні за період вегетації озимої пшениці складає 145,35 кДж/см². Рослини використовують 2 % ФАР. Співвідношення основної і побічної продукції при 14% вологості складає 1,0:1,4. Вміст енергії в 1 кг сухої речовини 18631 кДж/кг.

Потенційна або біологічна урожайність – це урожайність, яку теоретично можна одержати при заданому коефіцієнті засвоєння ФАР посівом ($K_{\text{ФАР}}$, $\text{ККД}_{\text{ФАР}}$, %) і повному забезпеченні іншими факторами.

Біологічну врожайність ($Y_{\text{біол.}}$) розраховують за формулою 1:

$$Y_{\text{біол.}} = \frac{Q_{\text{ФАР}} \cdot K_{\text{ФАР}} \cdot 10^8}{10^2 \cdot q \cdot 10^2}, \text{ де} \quad (1)$$

$Y_{\text{біол.}}$ – урожайність абсолютно сухої біомаси, ц/га;

$Q_{\text{ФАР}}$ – прихід фотосинтетично активної радіації за період вегетації культури, ккал/га;

$K_{\text{ФАР}}$ – коефіцієнт використання рослинами фотосинтетично активної радіації, %;

q - калорійність абсолютно сухої біомаси культури, ккал/га;

10^2 – коефіцієнт для перерахунку урожайності в ц/га;

10^2 – коефіцієнт для переведу $K_{\text{ФАР}}$ в абсолютні величини.

$$Y_{\text{біол.}} = \frac{145,35 \cdot 10^8 \cdot 2}{10^2 \cdot 18631 \cdot 10^2} = 156,2 \text{ ц/га.}$$

Господарсько-цінну частину врожаю стандартної вологості ($\text{ПУ}_{\text{госп}}$) ц/га визначають за формулою

$$\text{ПУ}_{\text{госп}} = \frac{100 \cdot Y_{\text{біол.}}}{(100 - c) \cdot n}, \text{ де:} \quad (2)$$

$\text{ПУ}_{\text{гос}}$ – потенційна врожайність, ц/га;

c – стандартна вологість господарсько-цінної частини врожаю, %

n – сума частин основної і побічної продукції врожаю.

$$\text{ПУ}_{\text{госп}} = \frac{100 \cdot 156,2}{(100 - 14) \cdot 2,5} = 72,6 \text{ ц/га.}$$

Дійсно-можливий урожай (ДМУ) – це урожай, що теоретично може бути забезпечений генетичним потенціалом сорту чи гібриду і основним лімітуючим фактором – вологою. Дійсно можливий урожай завжди нижчий від потенційного врожаю. Визначають ДМУ за наступною формулою :

$$\text{ДМУ} = \frac{W \cdot 100}{K_{\text{в}}} \quad (3)$$

де : ДМУ – дійсно можливий урожай, ц/га;

W - ресурс вологозабезпечення, мм;

$K_{\text{в}}$ - коефіцієнт водоспоживання, мм/ц.

$$\text{ДМУ} = \frac{276,3 \cdot 10}{45} = 61,4 \text{ ц/га.}$$

Третій рівень, що впливає на рівень урожайності озимої пшениці є родючість ґрунту:

$$Y_p = B_r \cdot C_6, \text{ ц/га, де} \quad (4)$$

Y_p – урожайність за рахунок природної родючості ґрунту, ц/га;

B_r – бал ґрунту;

C_6 – ціна балу ґрунту, ц/га.

$$Y_p = 51 \cdot 0,42 = 21,4 \text{ ц/га.}$$

З розрахунків видно, що потенційна врожайність зерна озимої пшениці дуже висока – 156,2 ц/га, сухої речовини. Урожайність за вологозабезпеченням 61,4 ц/га. Дійсно можлива врожайність за природною родючістю ґрунту без застосування добрив – 21,4 ц/га.

Із вищенаведеного витікає, що для підвищення урожайності озимої пшениці необхідно застосовувати органічні та мінеральні добрива.

3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Для досягнення поставленої мети по визначенню впливу погодних та агротехнічних факторів на якісні показники зерна озимої пшениці були використані результати виробничої діяльності товариства з обмеженою відповідальністю “ БМВД-Агро ” Кропивницького району Кіровоградської області. Якісні показники зерна озимої пшениці визначали у біохімічній лабораторії хлібоприймального комбінату №1 м. Кропивницький.

Огрунтування впливу погодних умов на якісні показники зерна озимої пшениці проводили на основі аналізу показників температурного режиму та суми опадів впродовж весняно-літньої вегетації, які були взяті у Олександрівській метеорологічній станції та усереднені дані по якісних показниках зерна озимої пшениці вирощеного у товаристві з обмеженою відповідальністю “ БМВД-Агро ”.

Визначення впливу попередників на якісні показники зерна озимої пшениці у фермерському господарстві проводили шляхом відбору зразків зерна озимої пшениці вирощеного у господарстві після різних попередників та визначення у них якісних показників зерна.

Для встановлення впливу строків збирання на якісні показники зерна озимої пшениці нами були відібрані зразки озимої пшениці сорту Вікторія одеська, яка вирощувалася після чорного пару, при збиранні у фазу твердої стиглості, через 5 днів та 10 днів після її настання. У цих зразках зерна визначали вміст білка та клейковини. Таким же чином був здійснений аналіз впливу інсектицидів для боротьби із клопом шкідливою черепашкою на якісні показники зерна озимої пшениці. Зразки зерна були відібрані із частини поля, яке оброблялося інсектицидами і частини поля, де інсектициди не застосовувалися.

Для з'ясування впливу азотних добрив на якісні показники зерна озимої пшениці агрономом господарства був закладений польовий дослід після чорного пару та озимого ріпаку. Використовувалися різні способи підживлення посівів. Схема цього дослідження наведена у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Схема польового дослідження по визначенню впливу способів підживлення на якісні показники зерна озимої пшениці

Номер варіанту	Попередник	Спосіб підживлення
1	Чорний пар	без підживлення
2		по мерзло-талому ґрунту(N_{30})
3		прикореневий(N_{30})
4		по мерзло -талому ґрунту (N_{30})+ прикоренево(N_{30})
5	Озимий ріпак	без підживлення
6		по мерзло-талому ґрунту(N_{30})
7		прикореневий(N_{30})
8		по мерзло -талому ґрунту (N_{30})+ прикоренево(N_{30})

Озиму пшениці у товаристві з обмеженою відповідальністю “ БМВД-Агро ” Кропивницького району Кіровоградської області вирощують за технологією, яка розроблена у Кіровоградському інституті агропромислового виробництва Української академії аграрних наук[38].

Отримані результати досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу [39].

Економічний аналіз отриманих результатів досліджень проводили за рекомендаціями викладачів кафедри загального землеробства[40].

Розділ з охорони праці та довкілля розробляли користуючись працями[41].

3.2. Вплив погодних та агротехнічних прийомів вирощування на якісні показники зерна озимої пшениці

3.2.1. Вплив погодних факторів на якісні показники зерна озимої пшениці

Величина урожаю зерна озимої пшениці та його якісні показники є кінцевим результатом комплексної дії на пшеничну рослину ґрунтово-кліматичних умов, погодних факторів впродовж періоду вегетації рослин та агротехнічних прийомів її вирощування. Саме таке різноманіття факторів, від яких залежить кінцевий результат, різною мірою прояву дозволяє обґрунтувати складність продукційного процесу пшениці щодо формування високоякісного зерна.

Численні і різноманітні фактори, які впливають на ріст та розвиток рослин пшениці та на процеси, що відбуваються у клітинах рослин поділяють на дві основні групи:

- природні умови за яких протікає весь життєвий цикл пшеничної рослини;
- агротехнічні прийоми, за допомогою яких людина впливає на процеси формування врожаю та його якості[42].

Вплив природних факторів і прийомів агротехніки на пшеничну рослину має комплексний характер, а тому досить складно оцінити дію того чи іншого природного або ж агротехнічного прийому на формування продуктивності посівів озимої пшениці.

Вплив кліматичних факторів на формування урожайності та якості зерна озимої пшениці вперше намагалися обґрунтувати ще у 18 сторіччі. Дослідження тих років свідчили про значний вплив кліматичних факторів на білковість зерна озимої пшениці.

Вплив кліматичних умов вирощування на її продуктивність визначається ступенем відповідності параметрів кліматичних факторів біологічним вимогам

рослин озимої пшениці. До того ж ступінь цього впливу у значній мірі корегується погодними умовами конкретного періоду вегетації.

Дослідженнями Ніколаєва Е.В.[43] виявлена тісна кореляційна залежність між температурою повітря у період формування та наливу зерна із урожайністю та білковістю зерна. Найбільш оптимальною для цього є середньодобова температура повітря 18 – 20⁰С і вологість повітря 70 – 80%. Формування якості білково-амілазного комплексу відбувається дещо пізніше – у фазу тістоподібного стану зерна. Оптимальними параметрами вищевказаних факторів для формування високоякісної клейковини – середньодобова температура – 20 – 22⁰С і відносна вологість повітря не більше 65 %..

Погодні умови у роки проведення досліджень значно різнилися між собою. Особливо значною виявилися різниця між роками за сумою опадів як за весь період вегетації так і в окремі періоди вегетації рослин озимої пшениці(Рис.1).

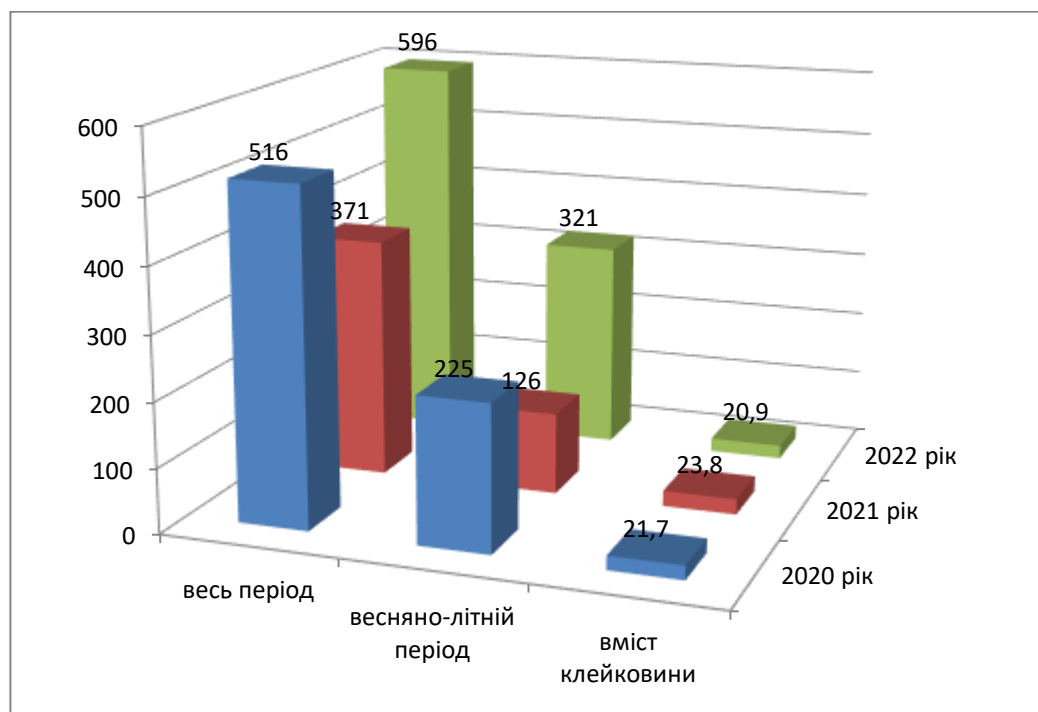


Рис. 1 Показники суми опадів в окремі періоди вегетації рослин озимої пшениці

Як бачимо із наведених даних найбільша кількість опадів як за весь період вегетації рослин так і у весняно-літній період випала у 2021/2022 році. Їх кількість за весь період вегетації рослин склала 597 мм проти 371 мм у 2020/2021 році та 516 мм у 2021/2022 році. Умови весняно-літнього періоду 2022 року також характеризувалися достатньою або навіть надмірною кількістю опадів. За період з березня по кінець твердої стиглості випало 321 мм опадів у вигляді дощу тоді як у 2021 році їх кількість склала 126 мм.

Ряд вчених відмічають зворотню кореляцію між вмістом білка та клейковини у зерні озимої пшениці та кількістю опадів. Чим більша кількість опадів впродовж вегетації рослин тим менше білка накопичуються у зерні озимої пшениці. Подібна залежність спостерігалася і у наших дослідженнях (Рис. 2).

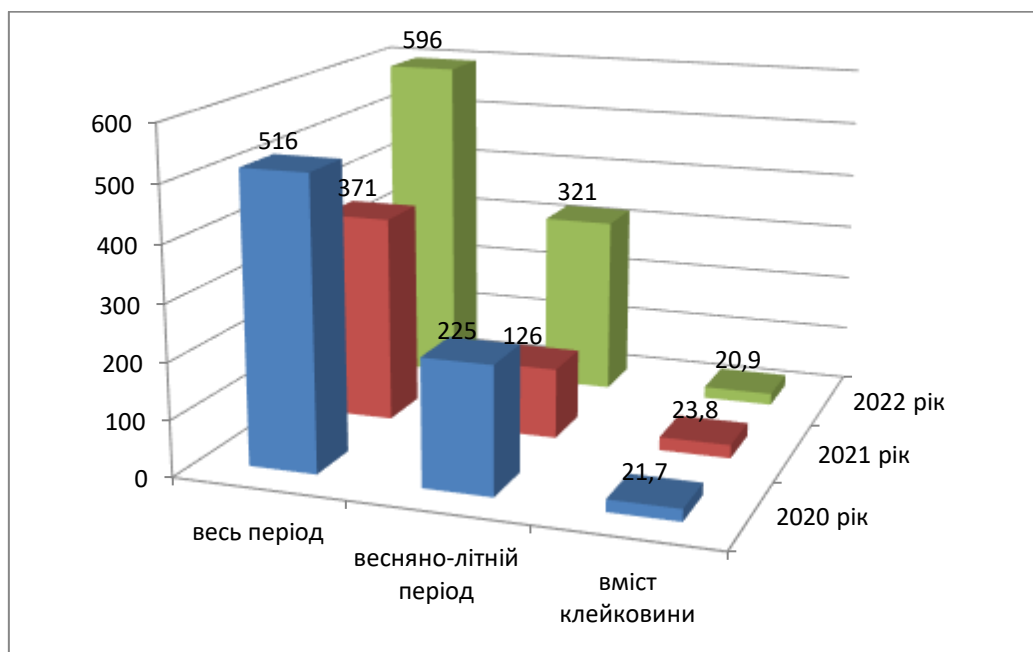


Рис. 2. Показники суми опадів та вмісту білка у зерні озимої пшениці у роки досліджень

Дані Рис. 2 свідчать, що у 2021 році, коли сума опадів у весняно-літній період вегетації рослин виявилася найменшою у зерні накопичувалася найбільша кількість білка. Ці показники відповідно становили 126 мм та 13,1 мм. У найбільш сприятливому за рівнем вологозабезпечення 2022 році вміст білка був меншим порівняно зі іншими роками досліджень. У середньому вміст білка у зерні озимої пшениці у цьому році склав 12,0%, що на 1,3 % менше ніж у 2021 році.

В результаті аналізу отриманих результатів досліджень нами виявлено, що кількість опадів впродовж періоду вегетації рослин озимої пшениці та у весняно-літній період і у період формування зерна озимої пшениці впливає і на інші якісні показники зерна озимої пшениці такі як вміст клейковини у зерні, якість клейковини та скловидність зерна. Із даних табл. 3.2 видно, що у 2021 році вміст клейковини у зерні озимої пшениці у середньому по господарству склав 24,6% тоді як у зволоженому 2022 році – 20,9%.

Таблиця 3.2

Якісні показники зерна озимої пшениці у роки досліджень

Роки	Вміст у зерні, %		Якість клейковини, од.ВДК	Скловидність зерна, %
	білка	клейковини		
2020 р.	12,3	21,7	94	65
2021 р.	13,1	24,6	87	74
2022р.	12,0	20,9	99	52

Якість клейковини та скловидність зерна озимої пшениці також були різними у роки досліджень і простежується певний взаємозв'язок між кількістю опадів та цими показниками. Більш посушливі умови сприяли поліпшенню якості клейковини та підвищенню скловидності зерна озимої пшениці. У 2021 році, коли сума опадів за весь період вегетації та за весняно-літній період вегетації рослин була найменшою якість клейковини та скловидність зерна

була найвищою. Скловидність зерна у 2021 році у середньому склала 74 % проти 52 % у 2022 році та 65 % - у 2020 році.

Важливим погодним фактором у визначенні якості зерна озимої пшениці є температурний режим повітря. За даними результатів досліджень багатьох вчених найбільш тісний зв'язок спостерігається між середньодобовою температурою повітря у весняно-літній період та період формування та дозрівання зерна і його якісними показниками.

У роки досліджень температурний режим повітря у порівнянні із багаторічними даними характеризувався вищими показниками. Найбільш високі показники середньодобової температури повітря у весняно-літній період вегетації рослин озимої пшениці спостерігалися у 2021 році. Із даних Рис. 3 видно, що середньодобова температура повітря за весняно-літній період вегетації у 2021 році склала 17,2⁰С проти 14,9⁰С у 2022 році та 15,0⁰С у 2020 році. Показники середньодобової температури повітря за період формування та наливу зерна були вищими, але зберігалася така ж сама закономірність. Найбільш висока середньодобова температура повітря за період формування та дозрівання зерна утримувалася у 2021 році, а найнижча – у 2022 році.

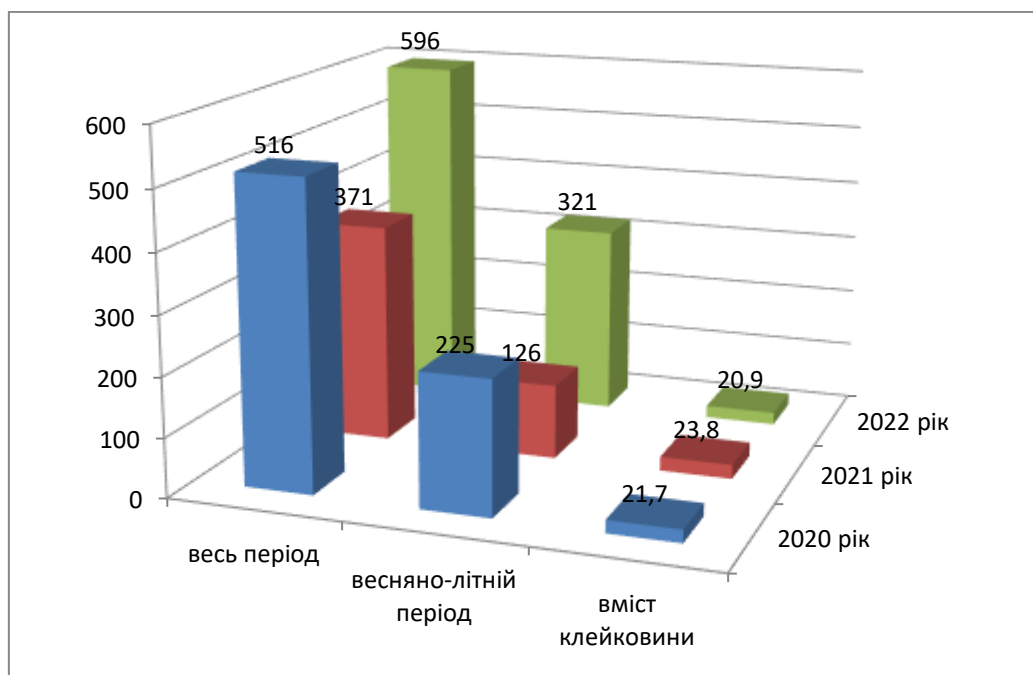


Рис.4 Показники середньодобової температури повітря у різні періоди
росту рослин озимої пшениці та вмісту клейковини у зерні

Із отриманих результатів досліджень витікає, що чим вищими були середньодобові температури повітря за весь весняно-літній період вегетації рослин та за період формування і дозрівання зерна тим більшим виявився вміст клейковини у зерні озимої пшениці. Середньодобова температура повітря за період формування та дозрівання зерна у 2021 році склала $23,8^{\circ}\text{C}$ при цьому вміст клейковини у зерні виявився найбільшим і склав 24,6%. У 2022 році, коли середньодобові температури повітря були найменшими у порівнянні з іншими роками вміст клейковини у зерні озимої пшениці був найменшим.

Аналіз отриманих результатів досліджень свідчить, що не лише між вмістом клейковини у зерні та показниками середньодобової температури повітря спостерігається взаємозв'язок. Тотожна залежність відмічається і за вмістом білка, якістю клейковини та скловидністю зерна. Чим більш високими були середньодобові температури повітря у досліджувані періоди тим вищим був вміст білка у зерні, вища скловидність та поліпшувалася якість клейковини зерна.

Отже на основі аналізу отриманих результатів досліджень можна зробити наступні заключення:

- збільшення кількості опадів як за весь період вегетації рослин озимої пшениці так і за весняно-літній сприяє погіршенню якісних показників зерна озимої пшениці. Сума опадів за період вегетації 2021/2022 року виявилася найбільшою і склала 586 мм, а вміст білка та клейковини у зерні найменшим і відповідно становив 12,0 та 20,9% проти 13,1 та 24,6% у найбільш посушливому 2021 році;
- підвищення середньодобової температури повітря у весняно-літній період вегетації рослин озимої пшениці сприяє поліпшенню якісних показників зерна озимої пшениці.

Найбільший вміст білка та клейковини відповідно 13,1 та 24,6 % у зерні озимої пшениці спостерігався у 2014 році за найбільш високих показників середньодобової температури повітря 17,2⁰С за весь весняно-літній період та 23,8⁰С – за період формування до твердої стиглості зерна.

3.2.2. Вплив генетичних та агротехнічних факторів на якісні показники зерна озимої пшениці

Основу сучасних високоінтенсивних екологічно адаптованих технологій вирощування сільськогосподарських культур становить сорт або ж високогетерозисний гібрид. Вклад генетичних факторів у підвищення урожайності та якісних показників продукції за оцінками різних вчених складає від 25 до 50%. Сорт – це один із засобів сільськогосподарського виробництва. Він визначає не лише можливість реалізувати потенційні можливості ґрунтово-кліматичних умов, а й технологію вирощування сільськогосподарських культур.

Тільки за останніх 10 років вченими України створено більше 40 сортів озимої пшениці, більше 30 з яких увійшли до списку Держреєстру селекційних досягнень. Не дивлячись на це, неповнота реформ в сільському господарстві привели до значного зниження виробництва. Так, за 2000-2005р. валові збори зернових в Україні збільшилися на 32 %, зокрема озимої пшениці на 23%[44].

За даними селекційно-генетичного інституту УААН доведено, що при виконанні агротехнічних заходів з одночасним використанням надсильних сортів пшениці вся Україна може стати зоною виробництва конкурентноспроможного зерна пшениці найкращої якості [45].

Рядом досліджень встановлено, що генетичні фактори виявляються вирішальними у формуванні високоякісного зерна. Сучасні сорти озимої пшениці володіють високими показниками якості зерна. В останні роки селекціонерами створені надсильні сорти озимої пшениці, які мають значно вищу якість зерна у порівнянні із цінними сортами озимої пшениці.

Результати наших досліджень свідчать, що вміст білка у зерні зерні озимої пшениці змінювався залежно від генетичних властивостей сортів. У 2020 році вміст білка у зерні озимої пшениці, як свідчать дані табл. 3.3 змінювався від 11,9 до 12,6 %. Найбільший вміст білка спостерігався у сорту Писанка і складав 12,6 %. Дещо менший вміст білка відмічено у сорту Ужинок. Він склав 12,4 %. У сорту Калинова вміст білка також був високим і у середньому склав 12,3 %. Майже однакову і меншу кількість білка у зерні порівняно з іншими сортами накопичували сорти Єдність та Епоха одеська. У зерні цих сортів вміст білка відповідно становив 12,0 та 11,9 %.

Таблиця 3.3

Вміст білка у зерні різних сортів озимої пшениці, %

Сорт	2020 р.	2021 р.	2022 р.	Середнє
Ужинок	12,4	12,5	12,2	12,4
Епоха одеська	11,9	12,2	11,8	12,0
Писанка	12,6	12,7	12,3	12,5
Калинова	12,3	12,5	12,0	12,3
Єдність	12,0	12,3	11,8	12,0

У 2021 посушливому році вміст білка у досліджуваних сортів озимої пшениці виявився вищим і як показують дані табл. 3.3 він змінювався від 12,2 до 12,7%. В цілому можна говорити про те, що у 2021 році сорти за показником вмісту білка у зерні озимої пшениці розмістилися у тому ж порядку як і у 2020 році. Найбільша кількість білка в умовах 2021 року накопичувалася у зерні сорту Писанка і склала 12,7 %. Дещо нижчу і однакову кількість білка у своєму зерні містили сорти Ужинок та Калинова – 12,5 %. Найменшу кількість білка було виявлено у сорту Епоха одеська. Вона становила 12,2 %.

Із даних табл. 3.3 видно, що у 2022 році вміст білка у досліджуваних сортів озимої пшениці був найменшим і змінювався від 11,8 до 12,3%. У сорту Писанка, як і у попередні роки, вміст білка був вищим у порівнянні із іншими

сортами озимої пшениці. Якщо порівнювати вміст білка у сорту Писанка та сортів Єдність та Епоха одеська, то за показником вмісту білка сорт Писанка переважав вказані сорти на 0,5 %. У цих сортів вміст білка у зерні становив 11,8 % проти 12,3 % у сорту Писанка. Сорти Ужинок та Калинова за вмістом білка у зерні у 2022 році займали середнє положення. У цих сортів вміст білка у зерні відповідно становив 12,2 та 12,0%.

У середньому за три роки досліджень найбільший вміст білка у зерні отримали у сорту Писанка. Він склав 12,5 %. Найменша кількість білка, як в окремо взятому році, так і у середньому за три роки досліджень, спостерігалася у сортів Епоха одеська та Єдність. У зерні цих сортів вміст білка у середньому за три роки досліджень склав 12,0%.

Визначення вмісту клейковини у досліджуваних сортів озимої пшениці показало, що цей показник змінювався залежно від генетичних властивостей досліджуваних нами сортів.

Із даних табл. 3.4 видно, що у 2020 році вміст клейковини у зерні досліджуваних сортів змінювався від 23,2 до 26,0 %. Найбільша кількість клейковини у цьому році виявлена у сорту Калинова, а найменша – сорту Єдність. Взагалі дані свідчать про те, що в умовах 2021 року сорт Калинова накопичував у своєму зерні більшу кількість білка ніж інші сорти. У сортів Ужинок, Епоха одеська та Єдність вміст клейковини у зерні відповідно становив 23,8. 23,6 та 23,2 % проти 26,0 %. Сорт Калинова за вмістом клейковини у зерні перевищував сорт лада одеська на 2,8 %.

Таблиця 3.4

Вміст клейковини у зерні різних сортів озимої пшениці, %

Сорт	2020 р.	2021 р.	2022 р.	Середнє
Ужинок	23,8	25,7	23,1	24,2
Епоха одеська	23,6	23,1	24,5	23,7
Писанка	24,9	27,8	25,4	26,0

Калинова	26,0	27,2	25,3	26,2
Єдність	23,2	24,7	21,8	23,2

У 2021 році вміст клейковини у всіх досліджуваних сортів був вищим у порівнянні з 2020 роком і змінювався залежно від сорту від 23,1 до 27,8%. Сорт Писанка, як і у попередньому році накопичував більшу кількість клейковини у порівнянні з іншими сортами. Дещо менше клейковини у зерні у цьому році виявлено у сорту Калинова – 27,2%. У сорту Епоха одеська за посушливих умов у весняно-літній період вегетації накопичувалася найменша кількість клейковини – 23,1 %.

В умовах 2022 року кількість клейковини у всіх досліджуваних сортів озимої пшениці була найменшою за всі роки досліджень. У сортів Писанка та Калинова кількість клейковини у зерні виявилася більшою у порівнянні з іншими сортами і відповідно становила 25,4 та 25,3 %. Сорт Єдність накопичував найменшу кількість клейковини – 21,8 %. Сорти Ужинок та Епоха одеська у цьому році містили відповідно 23,1 та 24,5% клейковини у зерні.

У середньому за три роки досліджень сорти Калинова та Писанка мали найбільшу кількість клейковини у зерні відповідно 26,2 та 26,0%. Найменша кількість білка отримана у сорту Єдність – 23,2%.

В науковій літературі приводяться численні факти про вплив агротехнічних прийомів на якісні показники зерна озимої пшениці. Роль попередників у формуванні якісних показників зерна озимої пшениці внаслідок багатогранності та тривалої дії на пшеничну рослину є найбільш вагома серед інших агротехнічних прийомів її вирощування.

Попередники озимої пшениці мають комплексний вплив на якісні показники зерна озимої пшениці. Наші дослідження показують, що вирощування озимої пшениці значною впливає на вміст білка, клейковини у зерні озимої пшениці, а також на скловидність зерна та якість клейковини.

Із даних табл. 3.5 видно, що у 2020 році вміст білка у зерні озимої пшениці зменшувався при розміщенні її після гірших попередників.

Таблиця 3.5

Вплив попередників на вміст білка у зерні озимої пшениці, %

Попередники	2020р.	2021р.	2022 р.	Середнє
Чорний пар	13,2	13,5	12,9	13,2
Горох	13,0	13,4	12,3	12,9
Озимий ріпак	12,7	12,7	11,8	12,4
Озима пшениця	11,6	11,9	10,6	11,4

При вирощуванні озимої пшениці після чорного пару вміст білка у зерні озимої пшениці складав 13,2 %. Розміщення озимої пшениці після гороху також забезпечувало високий вміст білка у зерні озимої пшениці. Він становив 13,0 %. Найбільш значне зниження вмісту білка у зерні озимої пшениці спостерігалось внаслідок вирощування озимої пшениці після стерньових попередників. Її масова частка у зерні складала всього 11,6%, що на 1,6% менше у порівнянні з чорним паром.

У 2021 році вміст білка у зерні озимої пшениці залежно від попередників змінювався від 11,9 до 13,5%. Як і у попередньому році найбільша кількість білка накопичувалася у зерні озимої пшениці і складала 13,5%. Вирощування озимої пшениці після гороху майже не зменшувало кількість білка у зерні озимої пшениці. Її масова частка становила 13,4%. Більш значне зниження вмісту білка у зерні озимої пшениці спостерігалось при вирощуванні озимої пшениці після озимого ріпаку та стерньового попередника. Так, у зерні озимої пшениці вирощеного після озимого ріпаку кількість білка була меншою на 0,8% ніж після чорного пару. А у зерні після стерньового попередника вміст білка був ще нижчим і складав 11,9%.

Погодні умови 2022 року як зазначалося вище виявилися не сприятливими для накопичення білка у зерні озимої пшениці. Після всіх попередників масова частка білка у зерні була меншою ніж у попередні роки. У зерні озимої пшениці після чорного пару кількість білка становила 12,9%, що на 0,6% менше ніж у попередньому році. Після попередника горох вміст білка у зерні складав 12,3 %, що на 0,6 % менше ніж після чорного пару. Вміст білка у зерні озимої пшениці після стерньового попередника був найменшим і склав 10,6%.

Трьохрічні результати досліджень дозволяють стверджувати, що найкращим попередником щодо накопичення білка у зерні озимої пшениці є чорний пар. У середньому за три роки досліджень зерно озимої пшениці вирощене після чорного пару містило 13,2 %. Горох виявився також добрим попередником по накопиченню білка у зерні озимої пшениці. У середньому за три роки досліджень вміст білка у зерні озимої пшениці після гороху склав 12,9%. Найменша кількість білка виявилася у середньому за три роки досліджень при вирощуванні озимої пшениці після стерньового попередника.

Визначення клейковини у зерні озимої пшениці показало, що її вміст залежав від попередників(табл.3.6).

Таблиця 3.6

Вміст клейковини у зерні озимої пшениці залежно від попередників, %

Попередники	2020р.	2021р.	2022 р.	Середнє
Чорний пар	24,3	25,7	23,1	24,4
Горох	24,0	24,9	23,6	24,2
Озимий ріпак	22,8	22,3	20,8	22,0
Озима пшениця	18,7	20,9	18,4	19,3

В умовах 2020 року вміст клейковини у зерні озимої пшениці залежно від попередників змінювався від 18,7 до 24,3%. Найбільша кількість клейковини накопичувалася у зерні при вирощуванні озимої пшениці після чорного пару, а

найменша - після стерньового попередника. За вмістом клейковини у зерні озимої пшениці попередники горох та озимий ріпак займали середнє положення. У зерні озимої пшениці вміст клейковини після цих попередників становив відповідно 24,0 та 23,8%.

У 2021 році вміст клейковини у зерні озимої пшениці після всіх попередників був більшим ніж у попередньому році і змінювався від 20,9 до 25,7%. Найбільшим він був після чорного пару, а найменшим – після стерньового попередника.

В умовах 2022 року вміст клейковини у зерні озимої пшениці залежно від попередників змінювався від 18,4 до 23,1%. Різниця між найбільшим та найменшим показниками становила 4,95%. Одердане зерно після попередника чорний пар містило 23,1 % клейковини тоді як після озимої пшениці – 18,4%. Після попередника горох вміст клейковини у зерні озимої пшениці виявився на 0,5% більше ніж після чорного пару. У зерні озимої пшениці після озимого ріпаку містилося 20,8% клейковини.

У середньому за три роки досліджень найбільша кількість клейковини містилася у зерні озимої пшениці після чорного пару і склала 24,45. Деяко меншою вона виявилася після попередника горох і становила 24,2%. Стерньовий попередник виявився найгіршим щодо накопичення клейковини у зерні озимої пшениці.

Визначення скловидності зерна як одного із показників якості зерна озимої пшениці показало мінливість цього показника залежно від попередників. В умовах 2020 року скловидність зерна озимої пшениці змінювалась від 48,7 до 68,9% (табл. 3.7). Найвища скловидність зерна спостерігалася після чорного пару, а наменша – після стерньового попередника. У 2021 році отримані тотожні результати досліджень, але скловидність зерна озимої пшениці була вищою. Так, після чорного пару скловидність зерна становила 74,1 %. Розміщення озимої пшениці після гороху зменшувало скловидність зерна на

2,0% у порівнянні з чорним паром. Найменшою (55,6%) скловидність зерна у цьому році спостерігалася після стерньового попередника і становила 55,6%.

Таблиця 3.7

Вплив попередників на скловидність зерна озимої пшениці, %

Попередники	2020р.	2021р.	2022 р.	Середнє
Чорний пар	68,9	74,1	66,4	69,8
Горох	66,3	72,1	63,3	67,2
Озимий ріпак	59,6	67,3	51,4	59,4
Озима пшениця	48,7	55,6	43,1	49,1

У 2022 році скловидність зерна озимої пшениці залежно від попередників змінювалася від 43,1 до 66,4%. Не дивлячись на загальне зниження скловидності зерна у цьому році вона була найвищою після чорного пару, а найменшою – після стерньового попередника.

У середньому за три роки досліджень найвища скловидність зерна озимої пшениці сформувалася при вирощуванні озимої пшениці після чорного пару і становила 69,8%. При вирощуванні озимої пшениці після гороху скловидність зерна виявилася також високою і у середньому за три роки досліджень склала 67,2%. Найнижча скловидність зерна виявлена після стерньового попередника – 49,1%.

Визначення якості клейковини на вимірювачі деформації клейковини показало, що якість клейковини залежить від попередників. При цьому слід зазначити, якість клейковини визначали лише з тих ділянок, які оброблялися інсектицидами для боротьби із клопом шкідливою черепашкою. Отримані дані показують, що в умовах 2020 року клейковина після чорного пару та гороху мала якість на рівні 94,2 та 92,1 од.ВДК і була віднесена до другої групи. Якість клейковини після стерньового попередника віднесена до третьої групи(табл.3.8).

В умовах 2021 року якість клейковини була значно вищою. Після попередника чорний пар формувалася клейковина яка відносилася до першої групи. Після гороху та ріпаку клейковина характеризувалася як задовільно слабка.

Таблиця 3.8

Якість клейковини озимої пшениці залежно від попередників, од ВДК

Попередники	2020р.	2021р.	2022 р.	Середнє
Чорний пар	94,2	74,3	96,3	88,3
Горох	92,1	80,2	95,2	89,2
Озимий ріпак	101,0	94,3	105,4	100,2
Озима пшениця	112,0	100,8	115,6	109,5

У 2022 році якість клейковини озимої пшениці була такою же як і у 2020 році і відносилася до другої та третьої групи.

Якість зерна озимої пшениці і особливо вміст білка та клейковини у зерні визначається рівнем мінерального живлення рослин. Особливо великий вплив на вміст білка у клейковини мають азотні добрива. Азот – як елемент живлення рослин є невід’ємною складовою частиною білків. Тому більшість вчених відмічають позитивну кореляцію між рівнем азотного живлення рослин озимої пшениці та вмістом білка і клейковини у її зерні.

Наші дослідження також свідчать про те, що поліпшення азотного живлення рослин озимої пшениці має позитивний вплив на вміст білка у зерні озимої пшениці. У 2021 році вміст білка у зерні озимої пшениці залежно від способів підживлення у варіантах досліді після чорного пару змінювався від 13,0 до 13,7%, а після озимого ріпаку – від 12,4 до 12,9 %. Проведення підживлення озимої пшениці азотними добривами сприяло збільшенню вмісту білка у зерні озимої пшениці. Але за результатами дисперсійного аналізу було виявлено, що істотне збільшення вмісту білка у зерні озимої пшениці як після

чорного пару так і після озимого ріпаку спостерігалось лише внаслідок дворазового проведення підживлення. При внесенні N_{60} чорному пару вміст білка зростав на 0,7% ($НІР_{05} 0,4$), а після озимого ріпаку збільшувався на 0,5% ($НІР_{05} 0,4$) (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вплив способів підживлення посівів озимої пшениці на вміст білка у зерні, %

Попередник	Спосіб підживлення	2021 р.	2022 р.	Середнє
Чорний пар	без підживлення	12,1	11,9	12,0
	по мерзло-талому ґрунту(N_{30})	13,1	12,6	12,9
	прикореневий(N_{30})	13,2	12,7	13,0
	по мерзло -талому ґрунту (N_{30})+ прикоренево(N_{30})	13,7	13,0	13,4
Озимий ріпак	без підживлення	12,4	12,1	12,3
	по мерзло-талому ґрунту(N_{30})	12,5	12,1	12,3
	прикореневий(N_{30})	12,7	12,3	12,5
	по мерзло -талому ґрунту (N_{30})+ прикоренево(N_{30})	12,9	12,7	12,8
$НІР_{05}$ А		0,3	0,2	
В		0,4	0,3	
АВ		0,5	0,4	

В умовах 2022 року отримані тотожні результати досліджень. Згідно результатів досліджень істотне збільшення вмісту білка у зерні озимої пшениці

спостерігалось внаслідок дворазового проведення підживлення. Після чорного пару вміст білка збільшувався на 0,5 %, а після озимого ріпаку – 0,6% (НІР₀₅ 0,4).

Результати визначення вмісту клейковини у зерні озимої пшениці залежно від способів підживлення наведені у табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Вміст клейковини у зерні озимої пшениці залежно від способів підживлення азотними добривами, %

Попередник	Спосіб підживлення	2021 р.	2022 р.	Середнє
Чорний пар	без підживлення	25,6	22,7	24,2
	по мерзло-талому ґрунту(N ₃₀)	25,0	23,3	24,2
	прикореневий(N ₃₀)	26,3	24,1	25,2
	по мерзло- талому ґрунту (N ₃₀)+ прикоренево(N ₃₀)	27,1	25,2	26,2
Озимий ріпак	без підживлення	22,1	20,9	21,5
	по мерзло-талому ґрунту(N ₃₀)	22,3	21,3	21,8
	прикореневий(N ₃₀)	24,1	21,4	22,8
	по мерзло -талому ґрунту (N ₃₀)+ прикоренево(N ₃₀)	25,2	22,9	24,1
НІР ₀₅ А		0,6	0,9	
В		0,9	1,3	
АВ		1,2	1,8	

Результати наведені у табл. 3.10 показують, що в умовах 2021 року істотне збільшення вмісту клейковини у зерні озимої пшениці при вирощуванні

її після чорного пару забезпечувало дворазове підживлення посівів по мерзлоталому ґрунті + прикоренево. При цьому приріст вмісту клейковини у зерні озимої пшениці становив 1,5 % при умові що $НІР_{05}$ за цим фактором становить 0,9%. При проведенні досліджень після озимого ріпаку істотне збільшення вмісту клейковини спостерігалось у разі приклореневого підживлення та комплексного підживлення. При проведенні прикореневого підживлення вміст клейковини збільшувався на 2,0%, а при комплексному підживленні на 3,1 % порівняно до варіанту без підживлення. У цьому варіанті вміст клейковини становив 22,1%.

В умовах 2022 року отримані дещо інші результати досліджень Проведення підживлення посівів озимої пшениці азотними добривами після обох попередників збільшувало вміст клейковини у зерні озимої пшениці. Водночас за результатами дисперсійного аналізу істотне збільшення після чорного пару спостерігалось у варіантах із прикореневим та комплексним підживленням. Внаслідок таких прийомів вміст клейковини у зерні озимої пшениці збільшувався відповідно на 1,4 та 2,5%. У варіантах досліді після озимого ріпаку істотне збільшення вмісту білка у зерні озимої пшениці спостерігалось лише при проведенні комплексного підживлення посівів озимої пшениці. У цьому варіанті вміст клейковини у зерні становив 22,9 %, що на 2,0 % більше ніж у варіанті без підживлення($НІР_{05}$ 1,3).

У середньому за два роки досліджень як після чорного пару так і після озимого ріпаку найбільший вміст клейковини спостерігався у варіантах із комплексним підживленням. У варіанті із комплексним підживленням по чорному пару вміст клейковини у зерні склав 26,2 %, що на 2,0% більше ніж у варіанті без підживлення, а після озимого ріпаку ці показники відповідно становили 21,5 % та 2,6%.

Строки збирання врожаю озимої пшениці мають значний вплив на якість зерна озимої пшениці. Дощова погода у період збирання врожаю за

результатами досліджень ряду авторів зменшує вміст білка та сирої клейковини у зерні озимої пшениці[46].

Наші результати досліджень також стверджують про те, що запізнення із збиранням врожаю озимої пшениці викликає погіршення якісних показників зерна. Проте велике значення має термін затримки із збиранням врожаю. Як свідчать результати досліджень наведені у табл. 3.11 при збиранні врожаю у фазу твердої стиглості у 2021 році вміст білка у зерні озимої пшениці становив 13,2%. При затримці із збиранням врожаю на 10 днів його кількість зменшилася на 0,6 % при HP_{05} 0,48%.

Таблиця 3.11

Вплив строків збирання на вміст білка у зерні озимої пшениці, %

Строк збирання	2021 р.	2022 р.	Середнє
У фазу твердої стиглості	13,2	12,6	12,9
Через 5 днів після настання фази твердої стиглості	13,3	12,5	12,9
Через 10 днів після твердої стиглості	12,6	11,9	12,3
HP_{05}	0,48	0,53	

В умовах 2022 року нами отримані подібні результати досліджень. Вміст білка істотно зменшувався лише у випадку затримки із збиранням врожаю на 10 днів. При такій затримці вміст білка у зерні озимої пшениці зменшувався на 0,7%.

Отже отримані результати досліджень свідчать, що затримка із збиранням врожаю на 10 і більше днів викликає істотне зменшення вмісту білка у зерні озимої пшениці.

Визначення вмісту клейковини у зерні озимої пшениці дозволило встановити, що затримка із збиранням врожаю зменшує вміст клейковини у зерні пшениці(табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Вміст клейковини у зерні озимої пшениці залежно від строків збирання, %

Строк збирання	2021 р.	2022 р.	Середнє
У фазу твердої стиглості	25,8	23,2	24,5
Через 5 днів після настання фази твердої стиглості	25,7	22,7	24,2
Через 10 днів після твердої стиглості	23,3	21,8	22,6
НІР ₀₅	1,34	1,21	

Водночас вищенаведені дані табл. 3.12 свідчать про те, що істотне зменшення вмісту клейковини у зерні озимої пшениці спостерігається лише у випадку затримки зі збиранням врожаю на 10 і більше днів. Така залежність спостерігалася в обидва роки досліджень. Наприклад, в умовах 2021 року вміст клейковини у зерні озимої пшениці при збиранні у фазу твердої стиглості становив 25.8 %, а при запізненні із збиранням на 10 днів він зменшився до 23,3% (НІР₀₅ 1,34). У 2022 році при збиранні врожаю у фазу твердої стиглості вміст клейковини був 23,2 %, а при збиранні через 10 днів – 21,8% (НІР₀₅ 1,21).

Якість зерна озимої пшениці у значній мірі залежить від пошкодження зерна клопом шкідливою черепашкою[47]. Пошкодження зерна цим шкідником особливо у фазу молочно-воскової стиглості викликає різке погіршення якісних показників зерна озимої пшениці. Ми провели дослідження по впливу

обприскування посівів інсектицидами у фазу формування зерна на якісні показники зерна озимої пшениці. Їх результати наведені у табл. 3.13.

Таблиця 3.13

Якісні показники зерна озимої пшениці залежно від застосування інсектицидів для боротьби із клопом шкідливою черепашкою

Показники	2021 р.		2022 р.		Середнє	
	без обприскування	із обприскуванням	без обприскування	із обприскуванням	без обприскування	із обприскуванням
Вміст білка у зерні, %	13,1	13,2	12,9	12,9	13,0	13,1
Вміст клейковини у зерні, %	24,8	25,0	23,7	23,2	24,3	24,1
Якість клейковини, од. ВДК	98,0	74,0	101	80	99,5	77,0
Скловидність зерна, %	64,3	74,9	51,8	69,6	58,1	72,3

Із даних табл. 3.13 видно, що проведення обприскування посівів інсектицидами у фазу формування зерна озимої пшениці не впливає на вміст білка та клейковини у зерні. Водночас обприскування посівів інсектицидами сприяє підвищенню скловидності зерна озимої пшениці та поліпшення її якості. Така залежність простежувалася в обидва роки досліджень. Наприклад, скловидність зерна у 2022 році без обприскування становила 51,8%. А при проведенні обприскування вона збільшувалася до 69,6%.

Отже на основі вищенаведеного аналізу можна зробити наступні висновки:

- сорт Писанка накопичує більшу кількість білка зерні порівняно з іншими сортами. У середньому за три роки вміст білка у зерні склав 12,53 % проти 11,97% у сорту Епоха одеська та 12,03% у сорту Єдність;
- кращим попередником для отримання високоякісного зерна озимої пшениці є чорний пар. У середньому за роки досліджень вміст білка у зерні вирощеного після чорного пару склав 12,3%, клейковини – 24,4%, якість клейковини - 88,3 од.ВДК, скловидність зерна – 69,1%.
- попередники за своїм впливом на якісні показники зерна озимої пшениці розташовуються в наступному порядку (від кращого до гіршого): чорний пар, горох, озимий ріпак, стерньовий попередник;
- істотне збільшення вмісту білка та клейковини у зерні озимої пшениці забезпечує комплексне підживлення посівів азотними добривами по мерзло-талому-грунту(N_{30}) + проикоренево наприкінці фази кущення(N_{30}). При вирощуванні озимої пшениці після чорного пару це збільшує вміст білка у зерні на 0,6%, а після озимого ріпаку на 0,5%;
- затримка із збиранням озимої пшениці на 10 і більше днів викликає істотне зменшення вмісту білка та клейковини у зерні озимої пшениці. У середньому за два роки досліджень при запізненні із збиранням врожаю на 10 днів зменшення вмісту білка у зерні склало 0,4%;
- використання інсектицидів для боротьби із клопом шкідливою черепашкою сприяє підвищенню скловидності зерна озимої пшениці та поліпшенню якості клейковини. У середньому за два

роки досліджень скловидність зерна озимої пшениці внаслідок обприскування посівів інсектицидами підвищувалася на 14,2%.

4.ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

В науковій практиці економічна ефективність польових досліджень встановлюється співвідношенням очікуваного ефекту до суми витрачених витрат. Критеріями економічного ефекту можуть виступати різні показники. Це сума витрат в цілому чи на окремий агротехнічний прийом, сума отриманої виручки в цілому по технології чи окремого агротехнічного ефекту. Додатковий чистий прибуток в цілому чи по окремо взятому агротехнічному прийому. Окупність додаткових витрат на запровадження додаткового агротехнічного прийому чи в цілому по технології вирощування культури.

Застосування мінеральних добрив для проведення підживлення посівів пшениці озимої передбачає додаткові затрати на гектар. Але ці затрати супроводжуються отриманням додаткової продукції.

Одним із найбільш важливих показників при проведенні підживлення посівів пшениці озимої, з економічної точки зору, є показник окупності додаткових витрат.

Додаткові затрати на вирощування пшениці озимої при проведенні підживлення це затрати живої праці і матеріальних засобів. Їх виражають у грошових одиницях на гектар. Враховують також витрати на застосування (вартість добрив, транспортування, перевезення, внесення) та збирання прибирання врожаю.

Дані розрахунків економічної ефективності мінеральних добрив для підживлення посівів пшениці озимої наведено у подальших таблицях даного розділу. Щоб визначити найбільш економічно доцільний варіант у всіх варіантах була використана єдина технологія з тією різницею, що у контрольному варіанті не проводили підживлення посівів мінеральними добривами. Додаткові затрати на вирощування одиниці продукції представляють собою затрати живої праці і матеріальних засобів у грошових

одиницях на гектар з врахуванням витрат на застосування мінеральних добрив до яких входять:

- вартість 1т мінеральних добрив становить 18000 грн;
- проведення підживлення;
- збирання та транспортування додаткового врожаю отриманого від застосування мінеральних добрив;
- очищення та сушіння зерна.

При розрахунках додаткових витрат використано норми виробітку, що діють у господарстві та на їх основі розрахована оплата праці відповідно до діючих денних тарифних ставок по розрядах і становила: для механізаторів 6 розряду – 93,6 грн., 5 розряду – 96,16 грн., 4 розряду – 100,16 грн; для працівників на ручних роботах 6 розряду – 61,44 грн., 5 розряду – 65,68 грн., 4 розряду – 71,12 грн. Паливно-мастильні матеріали в середньому за роки досліджень коштували 28,0 грн за 1 літр.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність проведення підживлення посівів пшениці
озимої

Показники	Чорний пар				Озимий ріпак			
	контроль	Підживлення по мерзлоталому ґрунті N ₃₀	Підживлення прикормено N ₃₀	по мерзлоталому ґрунті N ₃₀ + прикормено N ₃₀	контроль	Підживлення по мерзлоталому ґрунті N ₃₀	Підживлення прикормено N ₃₀	по мерзлоталому ґрунті N ₃₀ + прикормено N ₃₀
Урожайність, ц/га	58,7	61,2	62,3	65,4	47,9	50,3	51,3	55,8
Прибавка врожаю, ц/га	-	2,5	3,6	6,7	-	2,4	3,4	7,9
Якість зерна	III	II	II	II	III	III	II	II
Вартість 1 ц зерна, грн.	670	820	820	820	670	670	820	820
Виручка від реалізації додаткового врожаю, грн./га	-	2050	2952	5494	-	1608	2788	6478
Додаткові витрати, грн./га	-	1930	1945	3960	-	1898	1910	3940
Додатковий чистий дохід, грн./га		120	1007	1534		-290	878	2538
Окупність додаткових витрат, грн./грн		0,06	0,52	0,39		-0,15	0,46	0,64

Результати розрахунків свідчать, що проведення підживлення посівів пшениці в цілому позитивно відображається в показниках економічної ефективності її вирощування. Внаслідок застосування азотних добрив при проведенні підживлення посівів пшениці озимої спостерігається як підвищення врожайності так і поліпшення якості зерна. У варіантах без проведення

підживлення після обох попередників отримано зерно яке відноситься до третього класу. Після чорного пару застосування всіх досліджуваних підживлень поліпшувало якість зерна і воно характеризувалося як зерно другого класу. Після озимого ріпаку зерно другого класу вирощене лише у варіанті з прикореневим підживленням та дворазовим підживленням.

Збільшення врожайності та поліпшення якості зерна забезпечувало отримання більшого валового доходу від реалізації додаткового врожаю. Після обох досліджуваних попередників найбільший додатковий дохід отримали у варіанті з дворазовим підживленням посівів пшениці озимої. Після чорного пару він склав 1534 грн./га, а після озимого ріпаку – 2538 грн/га. У цих же варіантах спостерігалася найбільш висока окупність додаткових витрат порівняно з іншими варіантами, де проводилося підживлення.

Отже, сільськогосподарським підприємствам для забезпечення сталого поліпшення якості зерна пшениці озимої можна рекомендувати дворазове підживлення посівів пшениці озимої за схемою: N_{30} по мерзло-талому ґрунті + N_{30} прикоренево.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

5.1. Організація служби охорони праці у агроформуваннях

Організація заходів з охорони праці у всіх агроформуваннях України проводиться до положень закону України “Про охорону праці”. Зокрема стаття 13 цього закону стверджує, що роботодавець повинен створити безпечні умови праці для своїх працівників. Він повинен створити службу з охорони праці або ж призначити відповідального працівника. Вони займаються вирішенням всіх питань пов’язаних із станом охорони праці у підприємстві. Роботодавець здійснює контроль.

Служба із охорони праці створюється у підприємствах із чисельністю працівників понад 50 осіб. Якщо чисельність менше то ці обов'язки можуть виконувати працівники за сумісництвом із відповідними знаннями. У випадках. Коли чисельність менше 20 осіб, то можна залучати фахівців із інших підприємств. Їх кваліфікація повинна відповідати вимогам закону про Охорону праці.

Керівник господарства безпосередньо керує службою чи відповідальною особою за стан охорони праці. Керівник служби за рівнем платні прирівнюються до керівників підрозділів підприємства.

Служба з охорони праці припиняє свою діяльність лише у випадку ліквідації підприємства.

5.2. Охорона праці при проведенні сівби озимої пшениці

Основні вимоги безпеки праці в процесі сівби наступні:

1. Сівбу можуть проводити особи не молодші за 18 років;
2. Розбивка загінок та їх перевірка стану проводиться лише у денні години;

3. Працівники повинні відпочивати лише у спеціально відведених місцях;
4. Відпочивати слід тільки на спеціально відведених ділянках;

Правила безпеки перед початком роботи:

1. Перевіряють комплектність та наявність аптечки;
2. Отримують завдання на маршрут руху та маневрів під час сівби;
3. Рух сівалок розпочинають лише після попереджувального сигналу та впевненості у безпечності маневру;

4. Перевіряють стан справності сівалки в холосту;
5. Суворо заборонено передавати управління агрегатом іншим особам.

Вимоги безпеки при завершенні сівби озимої пшениці:

1. Агрегат ретельно очищають від бруду;
2. Агрегат ставлять на місце міцно закріплюють колеса підставками;

3. Працівники здають спецодяг та засоби індивідуального захисту.

5.3. Охорона довкілля при вирощуванні озимої пшениці

Негативний вплив виробництва, поширення стихій природних та посилених їх людиною можуть нести величезну загрозу для довкілля і особливу грунтам. Водна та вітрова ерозія- це два головних негативних фактори, що можуть виникати при вирощуванні пшениці озимої. Не менш небезпечними можуть виявитися явища забруднення ґрунтів мінеральними добривами, пестицидами, тощо. Наслідком неправильного використання мінеральних добрив може бути засоленість ґрунтів. Можуть потряпляти також у ґрунт паливно-мастильні матеріали, вони також є небезпечними.

Використання важкої сільськогосподарської техніки може привести до надмірної щільності ґрунтів. Руйнування структури ґрунту відбувається в результаті порушення обробітку ґрунту. Дискові знаряддя є особливо небезпечними в цьому питанні.

Обробіток ґрунту після рясних дощів чи фізично нестиглого ґрунту це також фактори його ущільнення.

Сучасні агротехнології можуть бути надмірно насичені агротехнічними прийомами. Це також небезпечний фактор. Звичайно, що шляхами виходу із цієї ситуації можуть бути поєднання прийомів в одному технологічному процесі або ж сумісне їх проведення.

Польові дороги можуть нести також небезпеку. Неналежний їх стан може змістити водіїв рухатися по полю. Особливо часто це трапляється після рясних дощів.

Використання пестицидів несе в собі небезпечні фактори для оточуючого середовища. Інсектициди з однаковою ймовірністю можуть знищувати як шкідливих так і корисних комах. Навіть безпечні фунгіциди можуть негативно впливати на оточуюче середовище. Ґрунтові та страхові гербіциди також негативно впливають на довкілля.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Аналіз отриманих результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

1.Збільшення кількості опадів як за весь період вегетації рослин озимої пшениці так і за весняно-літній сприяє погіршенню яксних показників зерна озимої пшениці. Сума опадів за період вегетації 2021/2022 року виявилася найбільшою і склала 586 мм, а вміст білка та клейковини у зерні найменшим і відповідно становив 12,0 та 20,9% проти 13,1 та 24,6% у найбільш посушливому 2021 році;

2.Підвищення середньодобової температури повітря у весняно-літній період вегетації рослин озимої пшениці сприяє поліпшенню якісних показників зерна озимої пшениці. Найбільший вміст білка та клейковини відповідно 13,1 та 24,6 % у зерні озимої пшениці спостерігався у 2021 році за найбільш високих показників середньодобової температури повітря 17,2⁰С за весь весняно-літній період та 23,8⁰С – за період формування до твердої стиглості зерна;

3.Сорт Писанка накопичує більшу кількість білка зерні порівняно з іншими сортами. У середньому за три роки вміст білка у зерні склав 12,53 % проти 11,97% у сорту Епоха одеська та 12,03% у сорту Єдність;

4.Кращим попередником для отримання високоякісного зерна озимої пшениці є чорний пар. У середньому за роки досліджень вміст білка у зерні вирощеного після чорного пару склав 12,3%, клейковини – 24,4%, якість клейковини - 88,3 од.ВДК, скловидність зерна – 69,1%.

5.Попередники за своїм впливом на якісні показники зерна озимої пшениці розташовуються в наступному порядку (від кращого до гіршого): чорний пар, горох, озимий ріпак, стерньовий попередник;

6.Істотне збільшення вмісту білка та клейковини у зерні озимої пшениці забезпечує комплексне підживлення посівів азотними добривами по мерзло-

талому-грунту(N_{30}) + проикоренево наприкінці фази кущення(N_{30}). При вирощуванні озимої пшениці після чорного пару це збільшує вміст білка у зерні на 0,6%, а після озимого ріпаку на 0,5%;

7.Затримка із збиранням озимої пшениці на 10 і більше днів викликає істотне зменшення вмісту білка та клейковини у зерні озимої пшениці. У середньому за два роки досліджень при запізненні із збиранням врожаю на 10 днів зменшення вмісту білка у зерні склало 0,4%;

8.Використання інсектицидів для боротьби із клопом шкідливою черепашкою сприяє підвищенню скловидності зерна озимої пшениці та поліпшенню якості клейковини. У середньому за два роки досліджень скловидність зерна озимої пшениці внаслідок обприскування посівів інсектицидами підвищувалася на 14,2%.

9.Товариству з обмеженою відповідальністю ” БМВД-Агро” Кропивницького району Кіровоградської області та іншим сільськогосподарським підприємствам у лісостепу України рекомендуємо:

- для отримання високоякісного зерна озимої пшениці розміщувати її у сівозміні після чорного пару, гороху та озимого ріпаку. Не допускати розміщення посівів озимої пшениці після стерньових попередників;
- добирати сорти озимої пшениці з високим генетичним потенціалом щодо формування високоякісного зерна;
- з метою поліпшення якісних показників зерна озимої пшениці проводити дворазове підживлення посівів (N_{30} по мерзло-талому ґрунті та N_{30} прикоренево), що збільшує вміст білка у зерні на 0,5 – 0,6%, а клейковини – 2,0 – 2,6%;
- з метою збереження високих якісних показників зерна озимої пшениці своєчасно проводити збирання врожаю. Запізнення із збиранням врожаю на 10 днів зменшує вміст білка у зерні на

0,6%, а клейковини – 1,9% порівняно до збирання у фазу твердої стиглості зерна;

- проводити боротьбу із клопом шкідливою черепашкою у посівах озимої пшениці. Своєчасне обприскування посівів підвищує якість клейковини на 22,5 од.ВДК, а скловидність – 14,2%.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Литвиненко М.А. Тривалість вегетаційного періоду у зв'язку з урожайністю й посухостійкістю сортів та ліній озимої пшениці на півдні України.Зб. наук. праць селекційно-генетичного інституту. Одеса. 2004. С.91 – 104.

2.Шевченко А.О., Просянюк В.М. Систематизація погодних умов і продуктивність агроценозів.Системні дослідження та моделювання в землеробстві. К.:Нива.1998. С.167 – 170.

3.Лакс Г.И., Пантелемонова А. Результаты изучения технологических свойств зерна мягкой пшеницы на севере Казахстана.Селекция, семеноводство и агротехника полевых культур. Целиноград, 1974. С.12 – 20.

4.Максимов Н.А. Избранные труды по засухоустойчивости и зимостойкости растений. М.:АН СССР. 1989. 254с.

5.Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России. Ростов на Дону. 2002. 320с.

6. Лемб Ч.А. Физиология: Пшеница и ее улучшение. М.:Колос. 2005. 452с.

7. Самсонов М.М., Рыжкова А.Н. К новой модификации седиментационного анализа. Вестник сельскохозяйственной науки. 1987. №12. С.112-122.

8.Макрушев А.И., Новикова А.А. О стекловидности зерна//Селекция и семеноводство. 1995. №5. С.16-18.

9.Козьмина Н.П., Любарский Л.Н. Зерно и оценка его качества. М.:Наука, 1998. 152с.

10.Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. М.:Колос. 1998. 319с.

11.Созинов А.А. Химический состав зерна пшеницы//Пшеница. К.:Урожай. 1977. С.206 – 220.

12. Ломніцький Я.Є. Якість зерна сортів озимої пшениці, вирощених в Прикарпатті. Озима пшениця. Львів. 1984. С.39 – 51.
13. Ротмистров В.Г. Корневая система сельскохозяйственных растений и урожай//Советская агрономия. 1939. №8. С.37 – 42.
14. Оценка качества зерна/За ред. Василенко И.И., Комаров В.И. 1987. 208с.
15. Калиненко И.Г. О селекции и производстве зерна озимой пшеницы//Селекция и семеноводство. 1989. №5. С.8 – 13.
16. Пшеница/ За ред. Животкова Л.А. К.:Урожай. 1989. 320с.
17. Лукьяненко П.П. Селекция и семеноводство озимой пшеницы. М.:Колос. 1973. 448с.
18. Зелени Л. Признаки качества зерна//Пшеница и оценка ее качества.- М.:Колос. 2007..С.23 – 40.
19. Пумпянский А.Я. Хлебопекарные качества пшеницы и муки..Л. 2005. 220с.
20. Сайко В.Ф., Глянцев А.Ф. Озимая пшеница в Лесостепи//Пшеница.- К.:Урожай. 1977.С.270 – 300.
21. Трелевич Н.И., Лебедь Е.М., Жемела Г.П. Влияние предшественников на урожайность и качество зерна озимой пшеницы//Агротехнологические приемы повышения качества зерна. Днепропетровск. 1993. С.3 – 7.
22. Усманова Р.Б. Количественная характеристика влияния агрометеорологических условий на соотношение между урожаем зерна и общей массой озимой пшеницы//Труды УкрННГМИ. 1980. Вып.91. С.3 – 9.
23. Теплицкий Е.А. Эффективность предшественников и способов обработки почвы под озимую пшеницу в условиях северной Степи//Пути повышения эффективности зерновых культур в севооборотах Степи. Днепропетровск. 1996. С.94 – 104.
24. Жемела Г.П., Кулик М.І. Вплив строків сівби та доз мінеральних добрив на урожайність і якість зерна озимої пшениці// Зб. наук. праць

Уманського державного аграрного університету. Умань. 2006. Вип.63. С.43 – 47.

25.Лихочвор В.В. Інтенсивні технології вирощування озимої пшениці. Львів. 2004. 147с.

26. Носатовский А.И. Теоретическое обоснование оптимального срока возделывания озимой пшеницы//Доклады ВАСХНИЛ. 1949. Вып.12. С.17 – 20.

27.Сопин Н.Е. Сроки сева озимой пшеницы//Труды Ставропольского НИИСХ. Ставрополь. 1977. Вып. 36. С.116 – 129.

28.Жемела Г.П., Кулик М.І. Вплив агроекологічних умов, строків сівби та доз мінеральних добрив на врожайність і якість зерна озимої пшениці//Вісник полтавської державної аграрної академії. Полтава. 2006. № 4. С.124 – 128.

29. Лихочвор В.В. Шляхи підвищення якості зерна озимої пшениці в умовах Лісостепу західної України//Вісник Львівського державного аграрного університету. Львів. 2001. №5. С.170 – 177.

30.Терещенко Ю.Ф., Жемела Г.П. Качество зерна озимой пшеницы сортов Мироновская 808 и Безостая 1 в зависимости от предшественников и основного удобрения//Научные труды УСХА. К. 1971. С.36 – 45.

31.Федосеев А.П. Эффективность минеральных удобрений. М.:Знание. 1988. 64с.

32.Жемела Г.П. Биохимические свойства зерна//Справочник по качеству зерна. К.:Урожай. 1988. С.11-17.

33.Федотов В.А., Карасев Т.Н. Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы. Воронеж. 1987. 190с.

34.Жемела Г.П., Мусатов А.Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. К.:Урожай. 1989. 160с.

35.Жемела Г.П., Скляр Н.М. Закономерности формирования качества зерна озимой пшеницы при корневом и некорневом питании//Агрохимия.-1986. №11. С.42 – 49.

36.Лютый Н.Г., Турчин В.В. Удобрение, урожай и качество зерна озимой пшеницы по непаровым предшественникам//Агротехнические приемы повышения качества зерна. Днепропетровск. 1978. С.28 – 36.

37.Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області/За ред.В.В.Савранчука, І.М.Семеняки, М.І.Мостіпана, Л.П.Пікаш, С.М.Слободяна. Кіровоград. 2005. 263с.

39.Доспехов Б.О. Методика польового досліджу. М.: Колос. 1986. С.271.

40.Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності 8.130102 Агрономія// Кіровоград.:КНТУ. 2004. 49с.

41.Купчика М.П. Основи охорони праці. К.: Основи. 2000. 416 с.

42.Николаев Е.В., Изотов А.М. Пшеница в Крыму. Симферополь:Сонат. 2001. 287с.

44.Чмирь С.М. Розвиток зернопродуктового підкомплексу в Україні. К.:ННЦ “Інститут аграрної економіки”. 2004. 292с.

45. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України/За ред. М.В.Зубець, В.П.Ситник, В.О.Круть.-К.:Аграрна наука,2004. 840с.

ДОДАТКИ

БЛОК**Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2X4X3)**

La	Lb	P	N	K	2021 р.	
2	4	3	24	3947,535		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	12,3	11,9	12,1	36	12,10
	2	13,3	12,9	13,1	39	13,10
	3	12,9	13,4	13,3	40	13,20
	4	13,5	13,8	13,8	41	13,70
2	1	12,2	12,5	12,5	37	12,40
	2	12,4	12,6	12,5	38	12,50
	3	12,6	12,8	12,7	38	12,70
	4	13,1	12,8	12,8	39	12,90
	Сума	102,3	102,7	102,8	307,8	12,8

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій F _ф F ₀₅	
Загальна	Cy	6,0	23		
Повторень	Cp	0,0	2		
Варіантів	Cv	5,4	7	1	21,67 2,08
Фактору А	Ca	1,0	1	1	26,7 4,07
Фактору В	Cb	3,4	3	1	31,90 2,69
Фактору АВ	Cab	1,1	3	0	9,75 2,69
Інші	Cz	0,5	14	0,036	

<i>НІР</i> ₀₅ заг.	0,332	фактору А	0,166	фактору В	0,235
Точність дослід, %		0,85%		t ₀₅	2,15

БІЛОК
Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2X4X3)

La	Lb	P	N	K	2022 р.	
2	4	3	24	3557,535		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	10,3	9,8	9,6	30	9,90
	2	11	12,7	14,1	38	12,60
	3	12,1	12,8	13,2	38	12,70
	4	12,8	13,1	13,1	39	13,00
2	1	12	11,8	12,5	36	12,10
	2	12,5	11,9	11,9	36	12,10
	3	12,6	11,8	12,5	37	12,30
	4	11,9	12,8	13,4	38	12,70
	Сума	95,2	96,7	100,3	292,2	12,2

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	27,6	23			
Повторень	Cp	1,7	2			
Варіантів	Cv	19,8	7	3	6,55	2,08
Фактору А	Ca	0,4	1	0	0,9	4,07
Фактору В	Cb	11,8	3	4	9,11	2,69
Фактору АВ	Cab	7,6	3	3	5,88	2,69
Інші	Cz	6,1	14	0,433		

<i>HIP</i> ₀₅ заг.	0,44	фактору А	0,21	фактору В	0,34
Точність дослід, %		3,12%		t ₀₅	2,15

