

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність – 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»  
Зав. кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
доцент Мицик О.О.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

### КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Вплив норм висіву та строків сівби на продуктивність сортів пшениці  
озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ніка Агро»  
Кам'янського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Пономаренко І.М.

Керівник дипломної роботи  
доцент \_\_\_\_\_ Козечко В.І.

Консультант:  
з економіки, професор \_\_\_\_\_ Приходько І.П.

з охорони праці, доцент \_\_\_\_\_ Деркач О.Д.

Дніпро 2023 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний  
Спеціальність – 201 „Агрономія”  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»  
Зав. кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
доцент Олександр Мицик

«    »                      2021 р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувача другого  
(магістерського) рівня вищої освіти

Пономаренко І.П.

1. Тема роботи: «Вплив норм висіву та строків сівби на продуктивність сортів пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ніка Агро» Кам'янського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкового креслень)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 6. Консультанти по окремих розділах

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видано	Завдання прийнято
5.	Економіки		
6.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		

7. Дата видачі індивідуального завдання: \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняти до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

### **КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ**

№ п/п	Перелік етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд з теми досліджень		
2.	Умови проведення дослідної частини		
3.	Експериментальна частина роботи		
4.	Економічний аналіз дослідження		
5.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		
6.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву		

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## **ЗМІСТ**

<b>РЕФЕРАТ</b>	5
<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	8
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	29
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	29
2.2 Умови проведення досліджень	29
<b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	35
<b>РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	38
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	56
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>	58
<b>ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	61
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	63

## РЕФЕРАТ

**на дипломну роботу за темою: «Вплив норм висіву та строків сівби на продуктивність сортів пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ніка Агро» Кам'янського району Дніпропетровської області»**

**Мета та завдання дослідження.** Мета досліджень полягала у вивченні різних сортів пшениці озимої для виявлення біокліматичного потенціалу продуктивності їх в умовах посушливої степової зони ТОВ «Ніка Агро».

**До завдань досліджень входило:**

- дослідити фенологічні особливості росту та розвитку сортів озимої пшениці;

- встановити закономірності появи сходів та виживання рослин сортів озимої пшениці в умовах теплої сухої осені та безсніжної зими та оптимізувати;

- визначити закономірності формування елементів структури врожаю, та його величину та якості зерна сортів озимої пшениці, щільності агроценозів та забезпеченості азотом;

- визначити економічну ефективність обробітку сортів озимої пшениці в умовах степової екологічної зони.

В дипломній роботі зазначено: що найкращим варіантом з економічної точки зору, отримали ділянки де вирощувався сорт Житниця одеська – 4,88 т/га де рівень рентабельності склав 136,0 % і умовно чистий прибуток – 22500 грн/га, а на контрольному варіанті (сорт Подолянка) отримали відповідно 105,1 % і 17340 грн/га.

Дипломна робота включає 68 сторінки комп'ютерного тексту, складається з титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків, пропозицій, містить 7 таблиць, 1 рисунок, список використаної літератури включає 49 найменувань.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, СТРОК СІВБИ, НОРМА ВИСІВУ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ВСТУП

У сільському господарстві виробництво зерна пшениці в усі часи було одним із найактуальніших завдань державної важливості, вирішення якого пов'язане з впровадженням нових інтенсивних сортів та удосконаленням технології їх вирощування у різних регіонах країни.

У період ринкових виробничих відносин у сільському господарстві ще більшою мірою повинні використовуватися сучасні способи та методи підвищення кількості та якості зерна основної культури – пшениці. При цьому основний акцент робиться на створення та використання інтенсивних і напівінтенсивних сортів з більш високим рівнем адаптивності, здатних краще використовувати весь комплекс екологічних факторів.

На жаль, сучасні сорти пшениці не мають достатнього генетичного потенціалу стійкості до несприятливих факторів ґрунтових та погодних умов, хвороб та шкідників. Не відповідають вимогам, що висуваються до хлібопекарських та борошномельних якостей зерна. Завдання селекціонерів полягає в систематичному вдосконаленні генофонду пшениці, залученні їх у створенні нових сортів, пристосованих до місцевих умов та ресурсозберігаючих технологій.

Положення в зерновій політиці України, поки що залишається складним через необґрунтовані реформи на початку перебудови економіки країни. Але в останні роки державою зроблено суттєві кроки у напрямку створення високоякісних перспективних сортів пшениці та становище стабілізується. Йде активний пошук шляхів підвищення її врожайності та якості зерна.

**Актуальність теми.** Збільшення виробництва та підвищення якості зерна пшениці озимої є важливою проблемою в сільському господарстві. При варіюванні агроекологічних умов урожай цієї культури значною мірою залежить від технології вирощування та рівня її інтенсивності. Особливу роль при цьому відіграють сорти, потенційна продуктивність яких у степовій зоні реалізується ще недостатньо. Це слабкою розробленістю технології обробітку їх з урахуванням специфічних екологічних умов регіону. У зв'язку з цим

чималий науковий та практичний інтерес для цього регіону представляють дослідження, спрямовані на вивчення основних закономірностей формування врожаю та якості зерна сортів пшениці озимої.

**Мета та завдання досліджень.** Мета досліджень полягала у вивченні різних сортів пшениці озимої для виявлення біокліматичного потенціалу продуктивності їх в умовах посушливої степової зони України. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі конкретні завдання:

- дослідити фенологічні особливості росту та розвитку сортів озимої пшениці;

- встановити закономірності появи сходів та виживання рослин сортів озимої пшениці в умовах теплої сухої осені та безсніжної зими та оптимізувати;

- визначити закономірності формування елементів структури врожаю, та його величину та якості зерна сортів озимої пшениці, щільності агроценозів та забезпеченості азотом;

- визначити економічну ефективність обробітку сортів озимої пшениці в умовах степової екологічної зони.

**Наукова новизна.** Вперше досліджено агрономічні та технологічні властивості нових сортів озимої пшениці у посушливих умовах степової зони України, а саме в ТОВ «Ніка Агро». На основі біологічних закономірностей варіювання основних ознак та властивостей під впливом екологічних умов степової зони виділено сорти, для яких з урахуванням специфіки клімату місцевості.

Кваліфікаційна робота виконана за результатами проведених досліджень в умовах ТОВ «Ніка Агро» Кам'янського району Дніпропетровської області відповідно до умов договору про творчу співпрацю з кафедрою загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ.

## РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Створення сортів пшениці озимої інтенсивного типу довгі роки базувалося на сортовому матеріалі екстенсивного типу, неоднорідних за генетичним складом, що включають велику різноманітність форм за стійкістю до несприятливих факторів середовища (зимостійкість, посухостійкість, стійкість). Згодом було зібрано багатий генофонд і на їх основі створено напівінтенсивні та інтенсивні сорти озимої пшениці, які характеризувалися порівняно високою врожайністю, морозостійкістю, карликова. Хоча ще раніше в інших регіонах вже були створені сорти інтенсивного (Миронівська 808, Миронівська ювілейна 50) та напівінтенсивного типу (Миронівська напівінтенсивна). В останні роки група селекціонерів, використовуючи пластичність виду, створила сорт напівінтенсивного та інтенсивного типів з широкою пристосувальною реакцією на умови зовнішнього середовища, що змінюються. Особливо велика увага приділяється стійкості озимої пшениці до хвороб та шкідників. Найбільш важливе значення приділяється груповій стійкості до хвороб та шкідників.

Селекційна робота у цьому напрямі ведеться енергійно з середини 70-х років і нині В.В. Шопіна, Г.Г. Рассадіна, В.Г. Райнер та ін., запропоновані сорти – донори стійкості до певних видів грибних хвороб. На основі їх генетичної плазми встановлено генетичний контроль стійкості зернових культур до бурої, жовтої, лінійної та стеблової видів іржі.

За результатами державного, екологічного та виробничого випробування для використання у виробництві щорічно переглядається весь асортимент сортів як включених до Реєстру сортів та гібридів України, так і запропонованих для впровадження. Незважаючи на глибоку підготовчу роботу, як би скоєно виключають помилку при підготовці рекомендацій, аналіз сортозміни за 45 років, що з більш ніж 40 сортів, запропонованих за цей період до використання у виробництві, лише 27% з них вирощували понад 10 років, а 20% - п'ять і менше років, що свідчить про низьку їхню адаптивність. Тому поряд із удосконаленням технології обробітку озимої пшениці, не менш

важливим є попередня оцінка її сортів на адаптивність. Це дозволить підвищити частку участі сорту у підвищенні врожайності, що за останні 20-30 років на сортоділянках склала лише 31-58%.

Інтенсивні сорти більш вимогливі до факторів навколишнього середовища і при невідповідності їх генетичного потенціалу за основними господарсько-біологічними ознаками та властивостями екологічним умовам. У несприятливих погодних умовах ці відмінності вирівнюються, сорти інтенсивного типу страждають у стресових ситуаціях. У зв'язку з високою вимогливістю сучасних сортів до умов обробітку, їх індивідуальною чуйністю на різні агроприйоми, необхідно розробити для кожного сорту свою агротехніку стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Тому, з впровадженням у виробництво технологій, при яких найбільш повно задовольняються потреби рослин у волозі та поживних речовинах в основні фази росту та розвитку, а посіви захищені від хвороб та шкідників, потенційні можливості сортів будуть реалізовані більшою мірою.

Зерно озимої пшениці проростає за нормальної температури 1-2°C тепла і сходи її з'являються за нормальної температури 14-20°C. Для проростання зерна потрібно 50-56% води від його маси. Куціння пшениці починається через 12-15 днів після появи сходів. Її проростки зазвичай куці восени і продовжують зростання навесні.

Для нормального осіннього розвитку проростків потрібна позитивна температура 15-18 ° С. Підвищення її до 20 ° С і більше градусів як і зниження до 2-3 С тепла гальмує куціння. Знижує куцистість також недолік у ґрунті вологи та поживних речовин. Вузол куціння пшениці закладається на глибині 2-3,8 см. а також від зовнішніх умов. При більш інтенсивному освітленні, великому посівному матеріалі і за достатньої глибини загортання насіння, вузол куціння закладається глибше. На час припинення осінньої вегетації зазвичай утворюється 4-5 стебел. Як недостатня кількість стебел, так і надмірна їх кількість негативно позначається на перезимівлі. Призупинене осінніми холодами, куціння триває навесні і на енергію весняного куціння помітно впливає вологість ґрунту.

Коренева система пшениці розвивається швидко. Восени первинне коріння проникає на глибину 70-100 см, а вузлове коріння поглиблюється на 45-60 см. Навесні з вузлів кущіння утворюються нові вузлові корені, які на чорноземному ґрунті можуть проникати до 150-200 см. Основна ж маса коренів пшениці розміщується в орному та підорному горизонтах.

Восени та на початку зими при температурі 2-5°C тепла, озима пшениця проходить стадію яровізації протягом 30-35 днів. При надмірно ранніх термінах посіву стадія яровізації може закінчитися ще восени, і такі посіви зазвичай мають знижену зимостійкість. В умовах центрального Степу весняне відновлення вегетації у пшениці починається при температурі 3-5°C. Фаза виходу в трубку настає через 40-60 днів після сходу снігу та відтавання ґрунту або через 3-4 тижні після початку весняного відростання. У період від виходу в трубку до виколошування, що триває 25-28 днів, пшениця потребує підвищеного постачання рослин вологою та поживними речовинами.

Фаза цвітіння настає через 2-4 дні після початку колосіння і триває 5-7 днів. У теплу суху погоду період цвітіння закінчується через 3-5 днів. Холодна та дощова погода затягує його. У пшениці переважає самозапилення. Але за спекотної погоди спостерігається і перехресне запилення. Формування, налив та дозрівання зерна триває близько 30 днів.

Тривалість вегетаційного періоду пшениці озимої, включаючи і зимовий період, триває 275-340 днів. Пшениця - рослина довгого дня. Основний вплив на характер і терміни проходження перерахованих вище фаз розвитку надають біологічні особливості сорту, вологість ґрунту і повітря, а також температура. У посуху період формування, наливу та дозрівання зерна скорочується до 20 днів, а в дощову та холодну погоду затягується до 40 днів.

Озима пшениця холодостійка, але не морозостійка культура. Морозостійкість пшениці протягом зими змінюється. Якщо на початку зими нормально загартована пшениця переносить без снігу морози в 15-20 ° С, а найбільш морозостійкі сорти до 25 ° С, то в кінці зими, воно може вимерзнути при температурі 5-10 ° С морозу. Зрослі рослини гинуть при невеликих морозах. Особливо згубні для пшениці різкі коливання температури.

Пшениця жаровитривала, але тривала спека з температурами вище 40 °С у поєднанні з посухою гальмує фотосинтез і зростання рослин. Веснева посуха погіршує кушіння і вкорінення пшениці, в період наливу і цвітіння, вона призводить до череззерниці і щуплості зерна. Наявність у ґрунті вологи підвищує жаростійкість рослин. Пшениця дає хороші врожаї за достатньої вологозабезпеченості. Транспіраційний коефіцієнт її 350-400, на фоні нижче.

У зоні недостатнього зволоження, велике значення має вологість ґрунту в період проростання зерна та осіннього кушіння. Висота врожаю, перш за все, залежить від забезпечення вологою в період від виходу в трубку до колосіння, так як близько 70% усієї води пшениця витрачає в цей час.

Пшениця висуває високі вимоги до родючості ґрунту. Кращі для неї високородючі чорноземи та темно-каштанові ґрунти. При достатньому добриві пшениця вдається і на інших ґрунтах: сірих лісових, дерново-підзолистих, сіроземах і т.д.

При достатній кількості у ґрунті фосфорно-калійного харчування в осінній період озима пшениця розвиває більш потужну кореневу систему, більше накопичує цукрів, краще загартується і перезимовує. Весною озима пшениця відчуває велику потребу в азоті, особливо на бідних ґрунтах. Підживлення азотними добривами, ранньою весною сприяє більш швидкому відростанню озимини, зменшенню весняного випадку слабких рослин та збільшенню кількості продуктивних стебел. Від виходу в трубку і до колосіння необхідно хороше забезпечення рослин фосфором та калієм. Надлишок азотного харчування в цей період може спричинити вилягання рослин.

У всіх випадках складовою інтенсивної технології обробітку озимої пшениці є забезпечення посівів збалансованими поживними речовинами шляхом внесення розрахункових доз добрив, організація хімічних та біологічних заходів боротьби зі шкідниками та хворобами, з бур'янами, а також посів насінням високоврожайних сортів. На величину листя певний вплив надають терміни посіву. У озимої пшениці розмір кожного наступного листа на пагоні більший за попередній і в сприятливих умовах найвищий лист буває найбільшим. Однак при нестачі вологи у фазі стеблуння верхнє листя

виявляється дрібнішим за середні. Як встановили вчені, розміри листя різних ярусів можуть бути добрим індикатором умов зволоження в період їх зростання.

Слід зазначити, що загальна величина листової поверхні рослин за рівних умов вирощування є сортовою ознакою і має важливе значення для продуктивності сорту. У більшості ярово-пшеничних районів, умови вегетації обмежують розвиток листової поверхні, вона рідко досягає величин, оптимальних для поглинання падаючої на посів світлової енергії. А для озимої пшениці у південних районах умови для формування листя сприятливіші.

У вологі роки чиста продуктивність фотосинтезу також помітно знижується, хоча врожай при цьому зростає, оскільки збільшення листової поверхні набагато перебиває зниження продуктивності фотосинтезу. Тут вже важливим фактором виступає взаємне затінення листя, їхня конкуренція за світло.

Правильний вибір оптимальних термінів посіву пшениці озимої є важливою умовою для формування оптимальної асиміляційної поверхні та збільшення врожаю. Ці терміни визначаються температурними умовами, що складаються в осінній та веснянолітній періоди, характером розподілу опадів та біологічними особливостями сортів. Перелічені чинники основних районах обробітку озимої пшениці мають великі відмінності, і тому оптимальні терміни посіву їх у різних районах мають особливості.

Якщо врахувати дати настання холодів в осінній період, щоб рослини встигли нормально прорости і добре розкуситися, необхідно диференціювати терміни посіву по зонах обробітку. Посів у ранні терміни озимини призводить до переростання рослин і вони мають велику схильність до вимерзання. При посіві в оптимальні терміни передпосівної обробкою вдається знищити сходи бур'янів, і найбільш небезпечного з них - вівсюга, насіння інших культур закладаються в прогрітій ґрунт, з'являються дружні сходи, фази найбільшого споживання води (вихід у трубку-колосіння) у таких посівів збігаються з максимумом опадів, що позитивно впливає на врожайність.

В зоні Степу під час випробування строків посіву встановлено, що запізнення з посівом на 7-10 днів знижує врожай на 12-32%. Для озимих дуже важливо, щоб посів проводили за 50-60 днів до початку холодів.

У більшості районів Степу України найбільш оптимальним терміном посіву є з 20 вересня по 20 жовтня, які дозволяють отримувати найвищі врожаї зерна. За даними багатьох досліджень озимі сорти дають більш високі врожаї зерна при посіві їх на початку жовтня, коли ґрунт забезпечений достатньою вологою та температура відповідає для нормального проростання та початку кушіння. Терміни посіву надають значної ролі на продуктивність колоса. Вони визначаються тривалістю вегетаційного періоду, розподілами опадів та особливостями вирощування культури.

Таким чином, можна відзначити, що вплив термінів посіву на врожай та якість пшениці вивчали багато дослідників, як у нашій країні, так і за кордоном. Загальний висновок цих дослідників полягає в тому, що стосовно конкретних умов району обробітку можуть бути підібрані оптимальні терміни посіву, що сприяють збиранню високого врожаю зерна. Як правило, своєчасні посіви дають і хорошу якість зерна.

Величина врожаю зерна залежить і від норми висіву насіння. Визначення оптимальної норми висіву – одне з найважливіших питань обробітку озимої пшениці. Від правильного рішення залежить не тільки величина, а й якість урожаю. Тому розробкою питання про густоту посіву займаються численні зональні науково-дослідні центри та дослідні станції. При виборі оптимальних норм висіву пшениці озимої, як і будь-якої іншої культури, необхідно враховувати ґрунтово-кліматичні умови конкретних районів, біологічні особливості різних сортів, а також комплекс застосовуваний в даній зоні агротехніки: систему добрива, терміни, способи і глибину посіву, заходи боротьби з бур'янами, хворобами тощо.

Різні норми висіву суттєво впливають на характер розвитку озимої пшениці: темпи проходження окремих міжфазних періодів, кушіння, висоту рослин, довжину колосу, число та масу зерна одного колосу. Правильне встановлення норм висівів є однією з важливих передумов високих урожаїв

пшениці. Зріджені посіви сильніше страждають від бур'янів, шкідників. У них більше пагонів кушіння, які, витрачаючи вологу та їжу, не завжди дають нормальний колос та зерно. Надто загущені посіви за вологої погоди сильніше пошкоджуються іржею, вилягають, а при нестачі вологи у ґрунті страждають від посухи. Високий урожай може бути отриманий тільки при оптимальній густоті стояння рослин, як один із технологічних прийомів, що забезпечує необхідний збір урожаю.

При величезному розмаїтті ґрунтових та кліматичних умов на території нашої країни, великій кількості сортів, неоднаковому рівні агротехніки суттєво різняться і оптимальні норми висіву для конкретних зон. Від густоти стояння рослин багато в чому залежить співвідношення надземних та підземних органів озимої пшениці. Коренева система пшениці по відношенню до надземних органів у початкових фазах розвинена значно сильніше, ніж у подальший час. Рослини розвивають спочатку потужну кореневу систему, щоб у подальшому забезпечити хороше зростання надземних органів. У цьому, безсумнівно, одна з причин більшої чутливості пшениці до недостатнього водопостачання в початкові фази вегетації. При оптимальній густоті стояння рослин та сприятливому зволоженні, та достатній кількості елементів живлення у ґрунті, веде до відносно сильнішого розвитку надземних органів, ніж кореневої системи. У цьому виявляється своєрідна пристосовність рослини: органи, що забезпечують рослину вологою та поживними речовинами, легше справляються з цим завданням при сприятливому поєднанні зазначених факторів у ґрунті, тому поживні речовини йдуть більшою мірою на побудову надземних органів.

При оптимальній густоті стояння рослин, найбільшу роль відіграє ступінь розвитку листової поверхні та інтенсивність кушіння, оскільки урожай залежить від фотосинтетичної діяльності рослини. Оптимальна ж величина листової поверхні у сортів пшениці не однакова, тому змінюється і норма висіву, яка може залежати від ґрунтово-кліматичних умов та особливості сорту. Відомо, що сорти пшениці по ширині листової пластини поділяються на вузьколисті, проміжні та широколисті. Для цих груп на підставі даних

сортівипробування встановлено оптимальний стебловий для різних районів країни. Оптимальна густота колосоносних стебел широколистих сортів коливається від 250 для найбільш посушливих районів до 500 на 1 м<sup>2</sup> для зволжених районів, - проміжних - відповідно від 350 до 600 і вузьколистих - від 450 до 800, отже і норма висіву змінюватись.

При визначенні норми висіву істотно впливає різна здатність сортів до кушіння. Сорти, що сильно кущі, менш реагують на норми висіву, ніж слабо кущі. Важливо встановити принципи диференціації норми висіву залежно від родючості ґрунту, сортів, засміченості, способів висіву. У встановленні норм висіву важливу роль відіграють біологічні особливості пшениці. Нерідко в межах області рекомендується висівати кілька сортів, що відрізняються один від одного за рядом ознак (величина насіння, здатність до кушіння, стійкість до вилягання, шкідників та ін), очевидно, такі сорти будуть по-різному реагувати на зміну норм висіву.

Встановлення оптимальних науково-обґрунтованих норм висіву має велике практичне значення, особливо у зв'язку з використанням сортів інтенсивного типу та застосування мінеральних добрив (Ремесло, 1983). Число практично висіяних схожих зерен істотно впливає на формування продуктивності посівів. Це перший і дуже важливий показник, що впливає на густоту рослин та стебел на одиниці площі. Він залежить від правильного розрахунку норм висіву.

Дослідженнями встановлено, що зі збільшенням норми висіву від 3 до 5 млн. шт./га йде зростання врожайності пшениці, та був відбувається її спад. При цьому, зменшення норми висіву до 2 млн. схожих зерен на гектар призводить до зниження врожаю на 0,5 ц/га, а збільшення до 6 млн. шт./га призводить до зменшення продуктивності пшениці озимої на 10 - 22% порівняно з нормами 4 чи 5 млн. шт./га. У водночас за даними Кумахова Б.А., коливання норми висіву від 2 до 2,5 та від 5 до 5,5 млн. схожих зерен на гектар не впливають на врожай. Як відомо, при підвищенні норми висіву зниження продуктивності колосу компенсується збільшенням загальної кількості рослин і тому врожайність мало змінюється у разі зростання густоти посіву Страна

І.Г. вважає, що максимальний урожай пшениці можна отримати за наявності в сівбі 100% стебел першого порядку, що забезпечується збільшенням норми висіву.

Продуктивність колосу багато в чому залежить від норми висіву. З її збільшенням площа живлення рослини зменшується, внаслідок чого вона формує меншу листову поверхню, менш потужну кореневу і накопичує менше органічної речовини. Все це веде до зменшення загальної продуктивності рослини, яка визначається продуктивною кустистістю, числом колосків і зерен у колосі, масою зерна в колосі.

Порівняння врожайності за різних норм висіву показує, що щодо зріджених посівів, у загущених продуктивність колосу нижче. Проте, продуктивність колосу не самоціль, важливим є врожай з одиниці площі. Підвищення норми висіву (до певної межі) веде до зростання врожайності за рахунок більшої кількості продуктивних пагонів на одиниці площі. Ця межа обумовлена сортовими особливостями (для сортів схильних до вилягання, вона нижча), агротехнікою, кількістю опадів, характерною для даної місцевості. Так, у гостро посушливих районах та в сухі роки рекомендується застосовувати знижені норми посіву. При цьому в сухі роки рідкий стеблестій отримає достатньо вологи, щоб забезпечити задовільний урожай, а у вологі завдяки кусти́нню та підвищенню продуктивності колосу врожай буде не нижчим, ніж при високих нормах посіву.

Оптимальна норма висіву пшениці має важливе значення для отримання високої якості врожаю зерна. Вивчення впливу густоти стояння рослин озимої пшениці на врожай та якість зерна проводили з норм висівів 2,4 та 6 млн. зерен на 1 га. Встановлено, що оптимальною є 4 млн. зерен на га, але досить зволожені роки зменшення норми висіву помітно знижує врожай, а посушливий рік, її вплив менш виражено. Збільшення норми висіву зменшує вихід насінневої фракції, знижує масу 1000 насінин, енергію проростання та схожості. Найвищі посівні якості формуються при висіві – 4 млн. зерен. При цьому, показники якості зерна залежно від норми висіву мали певний характер мінливості: меншою мірою піддавалася мінливості натура, більшою – маса

1000 зерен. Порівняно максимальною стійкістю формування комплексу високих показників фізичних, фізико-хімічних властивостей зерна, його макаронних якостей за роками характеризувався середньостиглий сорт Скіф'янка з нормами висіву 2,0 – 2,5 млн. схожих зерен на 1 га. У сорту Ніконія щодо кращі показники стійкості якості зерна були за норми висіву 2,5 - 3 млн. схожих зерен на 1 га.

Питання ефективності азотних підживлень озимих культур нині немає жодного сумніву. Встановлено, що на тлі повного фосфорно-калійного забезпечення у початковій фазі розвитку рослин озимої пшениці необхідне помірне (близьке до недостатнього) азотне харчування та достатнє у пізній фазі вегетації. Це сприяє максимальному розвитку елементів продуктивності. Тому всю дозу фосфору і калію необхідно вносити до посіву, а азот (ефективніше) у період весняно-літньої вегетації.

Вміст у орному шарі 9-12 кг/га азоту вважається нормальним для зростання та розвитку рослин, така кількість є в ґрунті практично після всіх попередників. При внесенні азоту до посіву значна частина його (а деякі роки повністю) вимивається осінньо-зимовими опадами. При початкових запасах азоту у ґрунті 80 кг/га та випаданні 60 мм опадів вимивається 38 кг/га. При випаданні 90 мм опадів втрати становлять 65 кг/га азоту. При внесенні азотних добрив на початку відновлення весняної вегетації (II – етап органогенезу за Ф.М. Куперманом, 1977) стимулюється весняний куцїння, формуються додаткові пагони. Умови вирощування мають значний вплив на використання азоту рослинами озимої пшениці.

Основними кліматичними факторами, від яких залежить якість зерна, є: інтенсивність сонячного освітлення, температура та відносна вологість повітря в різні пори року, кількість опадів, що випадають. Поряд із цим найважливішим фактором є і ґрунт, як джерело живлення рослин. Певне поєднання цих факторів впливає на процес росту рослини, на перебіг дозрівання зерна та його якість. Кількість опадів, що випадають у період дозрівання та збирання, впливає на вологість та на фізіологічну зрілість зерна і тим самим на його стійкість при зберіганні та насіннєві якості.

Отже, вивчення кількісних та якісних показників зерна не можна вести у відриві від зони її зростання. Починаючи з робіт минулого століття і до останнього часу багато вчених, даючи зональні характеристики якості зерна пшениці, пов'язували її з широтним або довготривалим положенням пунктів на території країни, де проводилися спостереження або, головним чином, з кліматичними особливостями того чи іншого району.

Більшість дослідників зменшення вмісту білка в зерні при підвищенні вологості ґрунту пояснюють зниженням концентрації ґрунтового розчину. З підвищенням осмотичного тиску ґрунтового розчину підвищується білковість зерна. З підвищенням вологості ґрунту сповільнюється проникнення азоту в рослину, і в насінні зменшується кількість білка та збільшується кількість крохмалю. Крім того, підвищений осмотичний тиск ґрунтового розчину викликає фізіологічну сухість середовища, внаслідок чого погіршується водний режим рослини та збільшується відносний вміст азоту у зерні. Підвищена температура ґрунту збільшує врожай зерна та вміст білка, а вміст небілкового азоту помітно знижується. Це пов'язано з тим, що підвищена температура ґрунту прискорює зростання рослини, а також накопичення азоту та вуглеводів. Енергія дихання у своїй посилюється, у результаті збільшується витрата вуглеводів. Крім того, більш висока температура посилює процеси нітрифікації у ґрунті, що веде до збагачення його азотом. Ці два процеси і зумовлюють підвищення вмісту білка у зерні пшениці.

Вирішальним для якості клейковини та крупності зерна є два останні тижні перед збиранням урожаю. Якість клейковини визначається, насамперед, кількістю опадів та сонячних днів, а величина зернівки – максимальною температурою повітря. З результатів зміни білковості зерна пшениці залежно від зональних особливостей обробітку П.Е. Суднов склав карту пшениці і намітив ареал надійного виробництва сильних сортів пшениці. Раніше існували по-добові карти, складені на основі даних географічних посівів, неповно характеризували вміст білка в зерні в деяких важливих районах країни з виробництва пшениці. За даними цієї карти вміст сирого протеїну з просуванням із Заходу на Схід, і з Півночі на Південь коливається в межах

12,0-15,5 відсотків. Так, у районі Львова вміст протеїну у зерні пшениці складає нижче 12%, а в районі ж Ставрополя – понад 15,5 відсотків.

У степовій зоні Кабардино-Балкарії вміст білкових речовин у зерні сильно знижується при сильних опадів у фазі молочної стиглості. У цьому випадку за високої забезпеченості рослин вологою життєдіяльність вегетативних органів пшениці зберігається довше. У період наливу зерна посилюється надходження до нього вуглеводів, а ставлення азоту до них зменшується. При пізніших опадах - у фазі воскової стиглості негативна дія їх на якість зерна була слабшою. Пшениця, вирощена в умовах високого зволоження, має низьку білковість, невисоку натуру та скловидність зерна. Найбільш цінне зерно з високим вмістом білка та клейковини збирають в умовах сухого клімату степової зони при недостатньому зволоженні ґрунту та підвищеній температурі. Встановлено залежність якості зерна пшениці від умов року, типу ґрунту, які відбилися на вмісті білка, його амінокислотному складі, кількості та якості клейковини, в масі 1000 зерен та натурі зерна.

За геоморфологічною будовою ділиться на три різко виражені вертикальні зони: степову, передгірну і гірську, що відрізняються за кліматом, рослинністю і ґрунтовим покривом, що значною мірою і визначає відмінність технологічних і хлібопекарських властивостей пшениці, що виробляється в тих чи інших.

В умовах вертикальної зональності республіки насіння озимої пшениці вирощене по зонах, дає в потомстві посівний матеріал різної якості. Насіння, отримане в степовій зоні, при посіві в тій же зоні дає більший вихід кондиційного насіння з кращими посівними якостями. Порівняно менший вихід кондиційного насіння з нижчими посівними якостями отримують при вирощуванні в передгірній та гірській зонах. Очевидно, це залежить від температурних умов та вологості в період формування наливу та дозрівання зерна. Отже, насіння, отримане в передгірській і гірській зонах (дощова і холодна погода), має відносно степову - низький вихід кондиційних і посівних якостей насіння озимої пшениці.

Поряд із високою врожайністю насіння озимої пшениці степової зони при випробуванні в насінневому потомстві першого року зберегли перевагу і щодо фізико-механічних властивостей зерна. Результати дослідів показали, що маса 1000 зерен залежить від умов впливу та погодних умов. У передгірній та гірській зонах складаються більш сприятливі умови для формування великого зерна, ніж у степовій зоні без зрошення. У літній період у степовій зоні (без зрошення) спостерігається повітряна посуха, температура досягає в окремі дні 41,5 С, а вологість повітря зменшується до 40% і нижче.

Найбільша кількість протеїну та клейковини виявлена в насінні степової зони, порівняно з отриманими в передгірній та гірській зонах. У передгірній зоні вміст протеїну в зерні збільшується при посіві насіння, вирощеного в степовій зоні - на 0,52%, а в гірській - на 1,02%. У насінні, отриманому в передгірній та гірській зонах, при посіві їх у степовій зоні вміст протеїну та клейковини зменшувався. Найбільша кількість протеїну та клейковини виявлена в насінні степової зони, і посів цим насінням у передгірній та гірській зонах забезпечив отримання більш життєвого потомства здатного сильніше протистояти до нестачі тепла, хвороб та інших несприятливих умов.

Відмінності в якості насінневого матеріалу озимої пшениці в умовах вертикальної зональності Кабардино-Балкарії пояснюються наступним: у гірській зоні при великій кількості опадів, значної хмарності, знижених температурах повітря і ґрунту спостерігається уповільнений ріст і розвиток озимої пшениці, сильніше поширення хвороб, зниження вмісту білків. . У степовій зоні знижена кількість опадів і незначна хмарність, порівняно високі весняно-літні температури повітря і ґрунту призводять до прискорення дозрівання озимої пшениці, слабкої хвороби, що уражається <sup>TM</sup>, підвищення білка і клейковини в зерні. Отже, найбільш сприятливим районом для отримання насіння озимої пшениці, що володіють найбільш підвищеними врожайними, посівними якостями є степова зона, а райони достатнього зволоження (передгірський і гірський) - сприятливими для отримання високого та стійкого врожаю товарного зерна.

Серед численних факторів, що впливають на величину врожаю та технологічні властивості пшениці, одним із вирішальних є термін збирання та обмолоту валків. Встановлено, що у процесі формування зерна вміст сухих речовин безперервно змінюється. У перший період відбувається дуже повільне накопичення сухої речовини, потім, після виходу в трубку і колосіння до фази молочної стиглості, спостерігається інтенсивне зростання, розвиток і максимальне накопичення сухої речовини, а на час повної стиглості кількість сухих речовин у рослинах дещо знижується або залишається на одному і на тому ж рівні.

Встановлено закономірність накопичення сухих речовин у зерні пшениці та визначено оптимальні терміни та способи збирання. Створено теорію формування, наливу та дозрівання зерна пшениці, згідно з якою приріст сухої речовини зерна досягає свого кінцевого врожаю на час зниження вмісту вологи в ньому до 40%, що збігається з досягненням зерном стану кінця тістоподібного – початку воскової стиглості. Приплив поживних речовин у зерно закінчується при тому самому стані його стиглості і при тому самому вмісті в ньому вологи (38-40%), незалежно від метеорологічних умов і місця проростання пшениці. Вологість у 38-40% – найважливіший біологічний поріг у процесі зерноутворення. При зниженні вологості до зазначеного рівня відбувається коагуляція білкових колоїдів, після чого надходження речовин у зерно, як правило, відновитись не може.

В останні роки досліді щодо термінів збирання пшениці велися з урахуванням фаз стиглості зерна, що вносить певну ясність у цю важливу справу. У цьому думки окремих авторів розділилися. Ряд дослідників вважають, що вищий урожай зерна виходить при фазі початку воскової стиглості. І, нарешті, є група дослідників, які показують, що максимальний урожай можна отримати при збиранні пшениці у фазі кінця воскової - початку повної стиглості зерна. Всі автори сходяться на тому, що з досягнення зерном фази повної стиглості, врожайність пшениці починає знижуватися, зменшується вміст сухих речовин у зерні. Це зниження за певних умов досягає 10-15 і навіть 20% максимальної кількості сухих речовин.

При несприятливому поєднанні погодних умов у передоборочний період біологічні втрати сухої речовини, запасеної в зерні пшениці озимої, можуть досягати 25-30%. Вони є серйозною причиною зниження врожаю. Виникнення та розвиток стікання вони пояснюють підвищенням активності гідролітичних ферментів як під час дозрівання зерна, так і, що суттєвіше, після досягнення ними повної стиглості, при зволоженні дощем, інтенсивною рососою, туманами. Водорозчинні осмотично активні речовини, що утворюються, збільшують приплив води в зерно з його зволоженої поверхні, посилюють подальший гідролітичний розпад запасних поживних речовин, і в кінцевому рахунку витікають із зерна або витрачаються на дихання. При цьому зменшується, насамперед, вміст розчинних вуглеводів. Встановлено, що велике стікання зерна спостерігається у фазу молочної стиглості (у середньому 69% моноцукорів та 50% суми цукрів). У період воскової стиглості стікання послаблюється: найменше стікання (у середньому 6% моноцукорів та 15% суми цукрів) спостерігається у фазу повної стиглості. Поряд з врожайністю та накопиченням сухих речовин у процесі дозрівання пшениці змінам піддаються й інші показники якості зерна. Для характеристики технологічних властивостей зерна є природна вага. Ця ознака знайшла переважне визнання в товарному обороті і рідше застосовується для характеристики насінневого зерна. Найбільша натурна вага спостерігається в повній стиглості зерна, проте він може бути високим і в більш ранні терміни збирання пшениці.

Інша важлива ознака - склоподібність зерна, яка покладена в основу стандартизації пшениці на підтипи. Він також залежить від умов обробітку, дозрівання та прибирання, і до певної міри схильний до оборотності. У зв'язку з цим необхідно розрізняти первинну та вторинну склоподібність, що купується зерном під впливом різних факторів. Показано, що вже на 21 день від цвітіння склоподібність та борошністість пшениці повністю виявляються. На думку багатьох вчених склоподібність остаточно формується і отримує стійкість лише у фазі при стабільних умовах залишається на високому рівні аж до повного дозрівання, хоча до кінця цієї фази помітно знижується.

У період збирання зерна вміст білка в зерні залишається неоднаковим. У процесі дозрівання пшениці незалежно від зовнішніх умов вміст загального азоту (протеїну) до кінця молочної стиглості зменшується, а потім збільшується до воскової - повної з подальшим зниженням до повної стиглості або в зерні, що перестояло. Зміст ж білкового азоту (білка) збільшується до кінця дозрівання пшениці з допомогою зменшення кількості небілкового азоту. Внаслідок чого якість білків при дозріванні зерна безперервно змінюється. Білкові речовини та вуглеводи є основними речовинами дозріваючого зерна. Тому збільшення одного з них спричиняє зменшення іншого. Таке взаємини не є постійним і залежить від багатьох причин: вологості ґрунту, температури повітря, мінерального живлення рослин та інших факторів. За нормальних умов дозрівання у період наливу зерна у ньому синтезуються переважно білки, а синтез крохмалю йде менш інтенсивно, у зерні буває багато білків.

У період молочної - початок воскової стиглості приплив вуглеводів у насіння посилюється і різко підвищується інтенсивність синтезу крохмалю, тому відносний вміст білків у фазі молочної та початку воскової стиглості зерна знижується. У наступні фази розвитку зерна приплив вуглеводів у нього слабшає або припиняється, а приплив азоту може продовжуватися. Однак такі закономірності іноді порушуються внаслідок несприятливих умов довкілля. Так, перезволоження ґрунту в поєднанні зі зниженими температурами повітря сприяє кращому накопиченню вуглеводів, знижує витрату їх на дихання, одночасно, надлишок вологи в ґрунті, уповільнюючи процеси нітрифікації, збіднює ґрунт азотом та сприяє меншому надходженню його в зерно.

Отже, білковість зерна пшениці залежить від інтенсивності процесів фотосинтезу, енергії дихання та процесів нітрифікації. Процеси накопичення білка в зерні, що дозріває, вплив термінів збирання на інтенсивність накопичення білка залишаються ще недостатньо з'ясованими і потребують подальшого вивчення.

Для отримання врожаю пшениці з високим вмістом клейковини гарної якості необхідно знати, коли вона утворюється, які фактори впливають на

швидкість її утворення та на якість, щоб впливати на цей процес у бажаному напрямку. До кінця фази молочної стиглості в пшениці міститься значна кількість клейковини, але її можна відмити і на ранніх фазах формування зерна при вологості 55-65%, що відповідає фазі молочного стану. Надалі відбувається збільшення кількості клейковини, яка практично закінчується у фазі воскової стиглості. Наголошується, що формування клейковини безпосередньо пов'язане з переходом простих азотистих речовин у ході дозрівання зерна в гліадин та глютеїн (Суднова, 1986). Ці процеси залежать переважно від умов, у яких проходить фаза молочної та тістоподібної стиглості зерна. І від того, як складаються ці умови, залежить зміст та якість клейковини.

Післязбиральне дозрівання та його значення у формуванні насінневих та технологічних властивостей зерна. Свіжоприбране зерно в силу незавершеності біохімічних і фізіологічних процесів далеко не завжди має досить високі посівні, а іноді і технологічні якості. Пояснюється це тим, що на час збирання в зерні ще не закінчено біохімічні процеси передзбирального періоду і за відомих умов у перший період зберігання свіжозбираного зерна відбувається його подальше дозрівання. Воно полягає у підвищенні життєздатності насіння, їх схожості та енергії проростання, покращення технологічних якостей зерна.

Встановлено, що зниження температури та висока відносна вологість повітря у поєднанні з нестачею сонячних днів у період дозрівання, як правило, сприяють подовженню періоду післязбирального дозрівання насіння, а тепліша та сухіша, – навпаки, прискоренню процесів післязбирального дозрівання. Швидкість проходження після збирального дозрівання у насіння, прибраних у фазі повної стиглості, була значно вищою, ніж убраних у фазі молочної або воскової стиглості. Зерно повної стиглості кондиційної схожості досягло на 25 день зберігання, в окремі роки - відразу після збирання; насіння, зібране у фазі воскової стиглості, - відповідно на 35 і 25 день. Однак швидкість проходження післязбирального дозрівання зерна, прибраного у фазі воскової

стиглості, може бути вищою, ніж повною. В обох випадках схожість насіння наростала швидше, ніж енергія.

Післязбиральне дозрівання пшениці полягає не тільки в тому, що зерно, що досягло повної стиглості, має низьку схожість, що поступово підвищується лише при післязбиральній відлежці, а й у зміні його технологічних якостей. Показано, що в період післяжнивного дозрівання насіння, в них відбуваються складні фізіолого-біохімічні процеси в напрямку подальшого переходу легкокорозчинних сполук у нерозчинні та зниження активності ферментативної діяльності. Відбувається перетворення низькомолекулярних азотистих речовин на складніші, кількість амінокислот зменшується від жовтої стиглості до повної і через 2 місяці зберігання. Встановлено, що в процесі післязбирального дозрівання зменшується активність амілази та окислювально-відновних ферментів, знижується кислотність спиртової витяжки та вміст небілкового азоту. Досліди показали, що під впливом післязбирального дозрівання, насамперед, зменшується вміст цукрів у зерні (за рахунок яких відбувається накопичення крохмалю у зерні). Одночасно підвищується вміст жиру в зерні, зменшується кислотне число жиру та кислотність спиртової витяжки. Це свідчить про те, що відбувається синтез жирів за рахунок вільних жирних кислот.

У процесі післязбирального дозрівання поряд із підвищенням посівних якостей насіння, спостерігається підвищення борошномельних якостей пшениці, значно покращуються фізичні властивості тіста. Поліпшення технологічних властивостей зерна внаслідок післязбирального дозрівання також є наслідком комплексу біохімічних процесів. Відбувається зміцнення клейковини під час післязбирального дозрівання пшениці. Хлібопекарські переваги покращуються. У цьому можуть відбуватися як якісні, а й кількісні зміни у зерні. Встановлено зміни біохімічних та технологічних властивостей зерна пшениці з вологістю 13-15% у силосі при 20-25 і висотою 1,5-2 м. При випробуванні зразків зерна різних термінів збирання (молочної стиглості, початку, середини воскової та повної стиглості) виявлено, що протягом 10 місяців зберігання вологість зерна практично не змінюється, схожість

підвищується від 83-96 до 94-98% і відповідно - енергія проростання збільшується від 20-93% до 62-94 відсотків. Це вказує на те, що як при роздільному прибиранні, так і при прямому комбайнуванні період післязбирального дозрівання ще не був завершений повністю. Кількісної зміни у вмісті клейковини не було, але щодо якості клейковини, то в міру проходження зерном періоду післязбирального дозрівання в більшості дослідних партій пшениці спостерігається помітна зміна фізичних властивостей клейковини. Еластичність та розтяжність її підвищується, зростає також величина гідратації, що свідчить про поліпшення хлібопекарських властивостей пшениці.

З викладеного випливає, що перший період зберігання зернових мас нового врожаю за активністю і різноманіттям процесів, що протікають в них, є найбільш складним. У цей час необхідний специфічний підхід до організації зберігання зерна, виходячи з її стану та умов вирощування. А тим часом питання зберігання зерна в період післязбирального дозрівання в залежності від різних термінів збирання в типових сховищах сільськогосподарських підприємств країни та зміна якості зерна вкрай мало розроблені та вивчені.

Якість зерна, борошна та випеченого хліба залежить від взаємодії ряду факторів, що впливають на рослину в період росту та розвитку, дозрівання зерна, збирання, зберігання переробки в борошно на млині, процесу замісу, зброджування тіста та випічки. Смакові та поживні властивості хліба визначаються насамперед хімічним складом зерна, який містить багато таких цінних білків як альбумін, глобулін, гліадин, глютенін. Усі вони, крім альбуміну, не розчиняються у воді. Гліадин і глютенін при змішуванні борошна пшеничного з водою утворюють каркас, який називається клейковиною. Від кількості та якості цієї речовини залежать, перш за все, смакові та поживні властивості хліба. Чим вища якість клейковини, тим хліб виходить краще, з найбільшим обсягом та пористістю. Пшеничне зерно відрізняється великим вмістом вуглеводів, які відіграють важливу роль при обміні речовин в організмі як головне джерело енергії.

За якістю зерна пшениця поділяється на сильні, середні, слабкі. Слабкою стали називати пшеницю, із зерна якої виходить хліб низької якості, середньою таку, з якої можна випікати доброякісний хліб, а сильною, яка не тільки дає хороший хліб, а й може бути використана як покращувач.

Один з основних недоліків тіста із слабкої пшениці полягає в тому, що воно сильно розтягується і при бродінні погано утримує газ у порах, тому значна частина газу йде в повітря. Звідси малий обсяг хліба та погана його пористість. Тісто ж із сильної пшениці відрізняється високою пористістю та еластичністю. Але це ж його властивість, з іншого боку, призводить до того, що газ у порах знаходиться в стислому стані, так як пружні стінки пір досить стійкі. Це певною мірою стримує зростання обсягів хліба. Ось чому тісто із суміші сильної та слабкої пшениці, в якому висока пружність, поєднується з великою розтяжністю, може дати хліб пишній, з найбільшим об'ємом, ніж тісто з однієї сильної пшениці. Буває це тоді, коли суміш складають із рівних частин сильної та слабкої пшениці. Зазвичай, як зазначено вище, до слабкої пшениці додають не більше 25-30% сильної, і цього достатньо для отримання цілком доброякісного хліба. Борошно із зерна сильної пшениці, що вимагає для утворення пружного, еластичного тіста, порівняно багато води.

Харчова промисловість і світовий хлібний ринок пред'являють, високі вимоги до якості зерна озимої пшениці. Для борошномелів важливо, щоб зерно було однорідним, бо якщо воно різноманітне за кольором, крупністю, формою, склоподібністю, то утруднюється помел, зменшується вихід борошна і погіршується його якість. Пекарів, перш за все, цікавить кількість та якість клейковини. Вміст білка, кількість та якість клейковини, найважливіші показники якості пшеничного зерна. Чим більше білка містить зерно, тим вища його харчова цінність. Від кількості білка залежить кількість клейковини, адже вона і є насичені водою білкові речовини пшениці. На хлібоприймальних пунктах зазвичай визначають у зерні не вміст білка, а лише вміст сирої клейковини.

Таким чином, з метою збільшення виробництва зерна та підвищення стійкості зернового господарства все зосереджується до використання

сучасних, перспективних інтенсивного типу сортів із розробленими для кожного з них сортовою агротехнікою. Для цього необхідно використовувати ґрунтозахисні, волого- та енергозберігаючі технології, науково обґрунтовані сівозміни, інтегровані системи захисту рослин, скорочення термінів впровадження нових сортів, покращення генетичних властивостей насіння. Крім широкого впровадження найкращих сортів необхідно використовувати у потрібному напрямку кліматичні ресурси кожної зони, цілеспрямовано впливати системою агротехнічних заходів на хімічний склад зерна рослин, застосовувати передові методи організації збирання та заготівлі зерна.

## **РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### ***2.1 Об'єкт і предмет досліджень***

**Мета та завдання дослідження.** Мета досліджень полягала у вивченні різних сортів пшениці озимої для виявлення біокліматичного потенціалу продуктивності їх в умовах посушливої степової зони ТОВ «Ніка Агро».

#### **До завдань досліджень входило:**

- дослідити фенологічні особливості росту та розвитку сортів озимої пшениці;
- встановити закономірності появи сходів та виживання рослин сортів озимої пшениці в умовах теплої сухої осені та безсніжної зими та оптимізувати;
- визначити закономірності формування елементів структури врожаю, та його величину та якості зерна сортів озимої пшениці, щільності агроценозів та забезпеченості азотом;
- визначити економічну ефективність обробітку сортів озимої пшениці в умовах степової екологічної зони.

**Об'єкт досліджень:** пшениця озима, строки сівби, норма висіву, продуктивність, виявлення варіювання економічної ефективності.

### ***2.2 Умови проведення досліджень***

Дослідна частина кваліфікаційної роботи проводилася в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ніка Агро», що розміщене в Кам'янському районі Дніпропетровської області.

Степова зона ТОВ «Ніка Агро» характеризується недостатньою зволоженістю. Річна кількість опадів коливається між 385-435 мм, а період вегетації 240-357 мм (зона недостатнього зволоження). По тепловому режиму клімат степової зони відноситься до помірно-континентального з річною

амплітудою коливання середньодобових температур 27,3-38,4 °С, середньорічна температура повітря 9,6-9,8 ° С. У другій декаді квітня припиняються весняні заморозки. Відносна вологість повітря у липні-серпні падає до 35-40%. у роки досліджень вона становила 73-79%.

Осінь порівняно суха, тепла та тривала. Вегетаційний період триває 190-192 дні (з квітня до жовтня). Сума ефективних температур за період активної вегетації – 3200-3600 °С. загалом ця зона за достатньої зволоженості сприятлива для вирощування всіх сільськогосподарських культур. Недоліком клімату степової зони є часте виникнення посух та суховіїв. Більша їх частина падає на червень-серпень.

Погодні умови у роки досліджень, що мали значні коливання, залишалися, загалом, типовими для зони досліджень. Динаміка зміни кількості опадів мала менш упорядкований характер.

У роки досліджень погодні умови відрізнялися один від одного, а також і середніх багаторічних даних за температурним режимом і осадями, що випали.

Осінь 2019 року почалася 6 жовтня, що у 5-10 днів пізніше нормальних термінів. За температурним режимом осінь була теплою з переважанням позитивних відхилень. Максимальна температура повітря в окремі дні підвищувалася до 37 ° С. Перехід середньодобової температури повітря через +5 ° С стався 8-18 листопада, що близько до середньорічних термінів.

Опади протягом осені випадали нерівномірно. Осінь була переважно суха. Суттєві опади випадали у першій та другій декадах листопада. Умови щодо сівби озимих культур восени 2019 року склалися несприятливо. Тривала та інтенсивна літньо-осіння посуха викликала сильне висушення ґрунту. На момент настання оптимальних термінів сівби озимих культур вологозапаси орного шару більшості північних районів краю були мінімальними. Осіння вегетація озимини через нестачу вологи в початковий період проходила уповільнено.

Сходи на частини полів з'явилися зріджені і з великим запізненням. Лише на початку листопада, після випадання рясних опадів умови зволоження ґрунту покращали, але для активної вегетації озимих у цей період було недостатньо позитивних температур.

У середині листопада активна вегетація озимих припинилася, але в денний час озимі продовжували слабо вегетувати.

Зима настала 28 листопада. Тривалість зими у північній зоні краю становила 45-60 днів. Зима характеризувалася переважанням теплої погоди, відсутністю стійкого снігового покриву та промерзання ґрунту.

Абсолютний мінімум температури ґрунту на глибині вузла кущіння за грудень-лютий склав  $-3, -8$  °С, така температура небезпеки для озимини не становила.

Зимовий спокій рослин був стійким. Весна розпочалася 7 лютого. У лютому із підвищенням температури вегетація проходила більш активно.

Стійкий перехід температури повітря через  $+5$  °С відбувся 1 березня, що на 20 днів раніше від звичайних термінів. У першій декаді квітня ( 6 7) відзначалися заморозки в повітрі ( $-1-7$  °С) і на поверхні ґрунту ( $-1, -8$  °С), що завдали значної шкоди посівам сільськогосподарських культур.

Умови ранньовесняного періоду були сприятливими для покращення стану озимини, укорінення, продовження кущіння. *Підвищений термічний режим зумовив прискорений* розвиток посівів, розвиток їх до колосіння, на 7-15 днів випереджало середні багаторічні терміни. Наприкінці березня - на початку квітня на більшій частині посівів озимі увійшли до трубки.

Агрометеоумови під час закладки колоса склалися цілком сприятливо. Посушливий період у квітні зумовив зниження вологозапасів у ґрунті, особливо у верхніх шарах, але вони залишалися достатніми для формування врожаю.

У середині травня (14-20 травня) на більшості посівів відзначалося колосіння. До початку колосіння вологозапаси були задовільними (80-100 мм).

Налив зерна розпочався у третій декаді травня. Молочна стиглість зерна майже повсюдно відзначалася 4-10 червня, через 10-14 днів зерно досягло воскової стиглості. Період формування та наливу зерна відбувається за сприятливих метеоумов.

2019/2020 сільськогосподарський рік характеризувався переважанням позитивних температурних аномалій протягом усього року, недобором опадів у ранньовесняний період, навесні та більшу частину літа.

Для формування врожаю пшениці озимої умови були задовільними. Навесні відзначалися пізні заморозки, влітку - кілька періодів із посухою та суховіями, що негативно позначилося на формуванні врожаю, урожай отриманий середній.

2020/2021 сільськогосподарський рік за погодними умовами був загалом сприятливим для зростання озимої пшениці.

Дощі, що випали в третій декаді жовтня, поповнили запаси вологи в ґрунті. Зі зниженням температури до негативних значень 24-25 листопада вегетація озимих припинилася.

Агрометеоумови для перезимівлі склалися сприятливо. У найхолодніші дні січня мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння нижче -1, -6 °C не опускалася, небезпеки такі температури для перезимівлі не становили.

Стійке відновлення вегетації відбулося 2 декаді березня ( 8 – 10°C ).

Надзвичайно тепла погода 1 декади квітня викликала прискорений розвиток озимих культур. На 1-2 тижні раніше від звичайних термінів відзначається вихід у трубку при висоті рослин від 15 до 30 см.

Агрометеоумови для прискорення озимини та продовження періоду формування колосу були задовільними. Запаси вологи в орному шарі зберігалися лише на рівні 25-45 мм, що достатньо закладення хорошого колоса. Запаси вологи в метровому шарі були добрими 145-175 мм.

Протягом другої декади травня відзначалося масове колосіння озимини, до кінця декади почалося цвітіння. Формування зерна проходило на фоні знижених вологозапасів у ґрунті (40-80 мм у метровому шарі).

2021/2022 сільськогосподарський рік характеризувався переважанням позитивних температур та недобором опадів восени та частково взимку.

Для формування врожаю умови склалися задовільно. Для осені 2021 року характерні перепади температур, недобір опадів у жовтні та листопаді. Вегетація озимих культур не припинялася.

Зима характеризувалася переважанням позитивних температур, відсутністю стійкого снігового покриву та промерзання ґрунту. Критичних температур на глибині залягання вузла кущіння не відмічено. Стійкого припинення вегетації озимих культур був. У грудні та січні відмічено суттєвий недобір опадів.

Рясні опади лютого дозволили поповнити запаси вологи у ґрунті, що сприятливо вплинуло на стан озимої пшениці. Погодні умови ранньовесняного періоду були сприятливими стану озимих культур.

Стійке відновлення вегетації озимих культур настало наприкінці лютого на початку березня.

Весна характеризувалася аномально березнем, що сприяло активній вегетації та подальшому прискоренню озимих культур.

Квітень та травень характеризувалися теплою погодою з опадами умови для вегетації озимини були сприятливими.

Налив зерна розпочався у першій декаді червня. Нестійка погода зі зливами стримувала дозрівання озимих. Повна стиглість зерна настала наприкінці червня на початку липня.

### **Ґрунтові умови господарства**

Ґрунтовий покрив господарства представлений в основному чорноземами звичайними малогумусними середньосуглинковими на лесі (типовими для північного Степу України).

Морфологічні параметри ґрунтового покриву наступні: глибина гумусового шару 40 см; а орний шар ґрунту до глибини 26–28 см темно-сірий, дрібнопилувато-грудкуватий, середньосуглинковий. Сума водостійких частин в орному і підорному шарі знаходиться у межах 42–52 %, підорному – 56–66 %.

Ступінь гуміфікації органічної речовини досить висока. Валовий уміст гумусу в орному та підорному шарі цих ґрунтів варіює від 3,4 до 4,0 %. Поглинуті основи в орному та підорному шарі представлені кальцієвими сполуками (27,3–30,1 мг-екв на 100 г ґрунту) та магнієм (4,2–5,2 мг-екв на сто грам г ґрунту). Білозірка зустрічається на глибині 82–87 см. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, вниз по профілю слабко лужна. Гідролітична кислотність 1,43 мг-екв на сто грам ґрунту; насиченість ґрунтового вбирного комплексу катіонами 93 %.

Агрохімічні ж показники чорноземів звичайних сильно варіюють залежно від гранулометричного складу мінеральних частин, вмісту гумусу, агротехніки і інших умов. Уміст в орному шарі загального азоту становить 0,24–0,25 %; фосфору – 0,11–0,13 % і калію – 2,21–2,32 %. Кількість рухомих форм фосфору дорівнює 5,0–5,5 мг на 100 г ґрунту; рухомого калію – 11 мг на 100 г ґрунту (метод Ф.В. Чірікова), азоту – 3,2–3,5 мг на сто грам ґрунту.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослід щодо вдосконалення елементів технології обробітку озимої пшениці проводили на території виробничого господарства «Ніка Агро» згідно з договором про творчу співпрацю з кафедрою загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ у 2019-2022 роках. Попередником у досліді була озима пшениця. Розташування ділянок та варіантів у досліді систематичне, повторність триразова. Загальна площа ділянки 0,5 га, облікова 0,5 га.

Схема досліді відображена в таблиці 3.1:

Таблиця 3.1

#### Схема досліді

Сорт (А)	Термін посіву (В)	Норма висіву насіння, млн. шт. (С)	
		4,5	
		5,0	
		5,5	
			4,5
			5,0
			5,5
			4,5
			5,0
			5,5
		4,5	
		5,0	
		5,5	
			4,5
			5,0
			5,5
			4,5
			5,0
			5,5
		4,5	
		5,0	
		5,5	
			4,5
			5,0
			5,5
			4,5
			5,0
			5,5

Розміщення ділянок – систематичне, в один ярус, в трикратній повторності.

У роки досліджень сівба проводилася після попередника горох.

Фенологічні спостереження проводили у всіх варіантах досліду двох несуміжних повтореннях за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

Відзначали настання наступних фаз: сходи, початок кушіння, трубкування, колосіння, цвітіння, стиглість зерна – молочна, воскова, повна, а також дати припинення вегетації восени та поновлення навесні. Настання фаз встановлювали візуально. За початок фази приймали день, як у неї вступало щонайменше 10-15 %, а й за повний наступ - щонайменше 75 % рослин.

Облік густоти стояння виконували на виділених майданчиках двох несуміжних повторень після появи сходів та перед збиранням. Площа облікових ділянок дорівнювала 1 м.

Вологість ґрунту визначали ваговим методом.

Для вивчення формування врожаю пшениці озимої за фазами вегетації визначали динаміку приросту сухої маси. Для цього в типових місцях по стеблестою на ділянках несуміжних повторностей виділялися майданчики (загальна площа 1 м), рослини виривали з корінням, відібрані проби зв'язували і етикетували. У цих зразках до відділення коренів визначали кущистість і площу листової поверхні. У лабораторних умовах коріння обрізали, решту зважували. Суху масу отримували висушуванням навішень (по 4 зразки з кожної ділянки) у сушильній шафі при температурі 105 °С до постійної маси. При відомій величині сирої маси та відсотку усушки у пробі розраховували масу сухої речовини на гектарі посіву.

Площа листя визначали розрахунковим методом, заснованому на принципі виміру простих геометричних фігур, з введенням поправного коефіцієнта, що відображає середнє відхилення дійсної конфігурації листа від простої геометричної фігури (для озимої пшениці 0,67). Снопіві зразки для лабораторного аналізу відбирали за день до початку збирання із закріплених

на ділянках майданчиків. Структура врожаю оцінювалася за загальноприйнятою методикою Держсортотпробування.

Хімічні аналізи ґрунту виконані у приватній лабораторії.

Розрахунок економічної ефективності застосування доз мінеральних добрив проводився відповідно до існуючих методичних рекомендацій.

Статистична обробка отриманих даних виконана за Б.А. Доспіхову.

### **Агротехніка у досліді**

Основну обробку ґрунту після попередників виконували за типом напівпару відповідно до технологічних вимог. Оранку проводили на глибину 20-22 см, з подальшим обробленням БДТ-7 до дрібнокомкуватого стану і культиваціями в міру появи бур'янів.

Мінеральні добрива (аміачну селітру, амофос, азофоску) вносили під основну обробку ґрунту та при сівбі згідно зі схемою досліду.

Добрива закладали в ґрунт культиватором на глибину 5-6 см.

Для профілактики комплексу захворювань посівний матеріал перед сівбою протруювали препаратом Максим із розрахунку 1,5 л/т насіння.

Строки сівби є об'єктом досліджень. Насіння висівалося сівалкою СЗ-3,6 з нормою висіву відповідно до схеми досліджень, на глибину 5-6 см. Після посіву проводилося коткування гладкими катками.

Боротьбу з бур'яном, шкідниками та хворобами проводили в залежності від ступеня ураженості посівів, препаратами рекомендованими для широкого застосування.

Дводольне бур'яни знищували наприкінці фази куціння озимої пшениці, гербіцидом ковбой у дозі 150 г/га. Боротьба зі шкідниками велася при настанні порога шкідливості. Проти личинок клопа шкідливої черепашки у фазу формування зерна проводили обробки децисом – 0,25 л/га.

Під час вегетації, у фазі вихід у трубку - колосіння, проти бурї іржі, септоріозу, проводили обробку тілтом у дозі 0,5 кг/га.

Збирання врожаю у роки досліджень здійснювали при настанні повної стиглості зерна прямим комбайнуванням, комбайном ДжонДір.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### *Фенологічні особливості розвитку рослин*

Фенологічні спостереження мають важливе практичне значення, оскільки застосування окремих прийомів догляду за посівами рекомендується проводити при настанні рослин певної фази. Тривалий час фенологічні фази були єдиним методом біологічного контролю за станом посівів та ознакою необхідності застосування тих чи інших прийомів догляду за рослинами. Однак фенологічні фази не дають чіткого уявлення про морфофізіологічні процеси, що проходять у рослин у певні періоди, що ускладнює можливість активного управління формуванням певних елементів і в цілому величини врожаю культур. У зв'язку з цим поряд з фенологічними спостереженнями застосовується і біологічний контроль, що дозволяє більш точно встановлювати час формування певних органів рослин. Ці спостереження ґрунтуються на встановленні у вищих рослин 12 етапів органогенезу, при настанні кожного з яких відбувається формування окремих органів.

Незважаючи на існуючі відмінності в термінах та характері проходження окремих етапів у процесі росту рослин, у кожного виду є і низка загальних закономірностей. Онтогенез, або життєвий цикл озимої пшениці складається з появи заплідненої яйцеклітини та відмирання. Озима пшениця має різну тривалість життєвого циклу та терміни наступу фенофаз. У життєвому циклі відрізняються зміна періоду формування вегетативних органів та утворення генеративних органів. Особливості проходження життєвого циклу пшениці визначаються фенологічними та мікрофенологічними спостереженнями, які використовуються не лише з погляду вивчення біології культури, але і для обґрунтування необхідності застосування тих чи інших агротехнічних заходів під час догляду за посівами для підвищення кількості та якості врожаю.

Зростання та розвитку хлібних злакових культур перебуває у постійному взаємодії з довкіллям. Різні сорти пшениці озимої по-різному ставляться до екологічних умов. Незалежно від цієї реакції пшениці є характерні біологічні

закономірності зростання з чітко виробленими у процесі еволюційного становлення культури життєвими циклами і фазами розвитку.

Пшениця, як і інші злакові культури в процесі індивідуального розвитку проходить ряд етапів онтогенезу, кожен з яких характеризується утворенням морфологічно визначених органів з відповідними функціями. У пшениці визначено дванадцять етапів: перший - формування первинного конуса наростання стебла, другий - посилена диференціація конуса на зародкові вузли та міжвузля стебла, а також зачатки стеблових листя, третій - витягування конуса наростання з утворенням сегментів колосу, четвертий - закладки та закладання п'ятий - освіта та диференціація квіткових горбків, шостий - формування спорогенної тканини пилкових зерен і маточка, покривних органів квітки, сьомий - посилений ріст у довжину всіх органів колосу, початок гаметогенезу, восьмий - виколашування, завершення процесів гаметогенезу та формування колосів та квіток цвітіння, запліднення, утворення зиготи, десятій - формування та зростання зернівки та органів насіння, одинадцятий - накопичення поживних речовин та зернівці, починаючи з фази молочної стиглості зерна до воскової, дванадцятий - перетворення поживних речовин у запасні та дозрівання насіння.

Перші два етапи у пшениці озимої при оптимальних термінах сівби завершуються восени. Наступ у цей період третього етапу призводить до різкого зниження морозостійкості у рослин. При нормальному ході індивідуального розвитку третій та наступні етапи органогенезу починаються навесні з відновленням вегетації.

У життєвому циклі пшениці виділяють такі фенологічні фази: набухання та проростання насіння, сходи, кушіння, вихід у трубку, цвітіння та запліднення, формування зерна, молочна, воскова та повна стиглості зерна. У зростанні та розвитку пшениці, крім згаданих, виділяються фази утворення третього листка, тістоподібного стану зерна. Фенологічні фази чітко відрізняються одна від одної появою нових органів та низки зовнішніх морфологічних ознак.

Залежно від реакції взаємодії рослин пшениці з екологічними факторами довкілля у них відзначається специфічні, видові та сортові відмінності за особливостями росту та розвитку. Для проходження кожної із фаз необхідні свої оптимальні умови вологості ґрунту, температурний режим, умови живлення. Потреба по етапах у чинниках життя в різних рослин різна, вона відрізняється навіть у різних сортів одного типу рослини. Для нормального набухання та проростання насіння озимої пшениці в умовах Степу необхідно мати у ґрунті води в кількості 47-48% від маси насіння. Найбільш сприятлива температура для набухання 10-21 ° С. При цьому оптимальними умовами вважається тоді, коли до кінця осені рослини можуть розкуситися та розвинути потужну кореневу систему. Для цього необхідно щоб осіння вегетація тривала 45-60 днів, сума позитивних температур від посіву до стійкого переходу через +5°С становила не менше 450-500°С. За цих умов рослина встигає утворити 3-4 пагони.

### ***Схожість, виживання та зростання сходів***

Однією з основних лімітуючих ознак при відборі сорту є зимостійкість, від якого залежить виживання, поява сходів і густина їхнього стояння. Згодом врожайність сорту значною мірою визначається густиною стояння продуктивних стебел (шт. на 1 м<sup>2</sup>) до періоду збирання, яка також визначається схожістю насіння та виживання рослин. Для ТОВ «Ніка Агро» необхідною умовою формування досить високого рівня врожайності озимої пшениці є тривалість вегетаційного періоду, що дозволяє культурі меншою мірою залежить від ґрунтової та повітряної посухи, що часто спостерігається в регіоні в кінці травня - червні місяцях. Озимі хліба краще використовують вологу зимового та ранньопосівного періодів.

У наших дослідженнях основні фази росту та розвитку рослин озимої пшениці наступали на всіх варіантах залежно від термінів, що вивчаються, посіву і норм висіву насіння. Відмінності настання основних фаз зростання та розвитку спостерігалися також залежно від погодних умов, тобто. від

температури та відносної вологості повітря, що склалися за роки проведення досліджень

Посів-сходи. З біологічними особливостями сорту та кліматичними умовами місцевості пов'язані терміни проведення посіву, особливості проростання та польова схожість насіння, згодом яке визначає величину такого найважливішого елемента структури врожаю, як густина стояння рослин. Встановлено, що в польових умовах насіння набухає при вологості ґрунту нижче за коефіцієнт зав'ядання за рахунок пароподібної вологи та її внутрішньогрунтової конденсації при різкій зміні температури протягом доби.

На багатих звичайних чорноземах степової зони насіння пшениці озимої набухають при вологості ґрунту 6-8%, тобто. коли вона значно нижча від вологості зав'ядання. При проростанні насіння поглинає 45-50% води по відношенню до його сухої маси та для подальшого розвитку необхідною умовою є певний температурний режим. Найбільш сприятлива температура для набухання насіння 12-18 ° С. За даними рослинників біологічні особливості насіння аналізованих сортів пшениці озимої дозволяють проростати їм при температурі 1-2°C. Тому посів в умовах степової зони регіону рекомендується проводити у вересні-жовтні.

Під впливом поглиненої води і діяльності ферментів зародка зернівки, що утворилися, утворюються коріння і паросток. Мінімальна температура проростання перебуває у межах 1-2°C. Однак цей процес спостерігається і за температури, близької до 0°C. При середньодобовій температурі 10 ° С поява сходів очікується на 12-й день, а при 20 ° С - на шостий день після посіву. У наших посівах сходи з'явилися в середньому на 14-21 після посіву, коли середньодобова температура повітря в степовій зоні склала 14,7°C. При цьому на поверхні ґрунту з'являється колеоптиль першого листка, що означає вступ рослин пшениці у фазу сходів. Колеоптиль оберігає лист від механічних пошкоджень при зростанні ґрунту. При досягненні поверхні ґрунту зростання колеоптилю зупиняється і з його трубочки з'являється перший лист у вигляді шильця. Рослини з переходом у фазу сходів набувають нових якостей.

У наших дослідах аналізовані сорти озимої пшениці менш відрізнялися за термінами появи сходів (1-2 дня). Раніше проростало насіння і з'являлися сходи у сортів Подолянка (на 14-15 день після посіву), пізніше у сортів Житниця одеська та Смуглянка (на 15-16 день після посіву). Найбільша різниця була між сортами за кількістю сходів. У сортів Житниця одеська (364 шт./м<sup>2</sup> або 70,2%) та Смуглянка (366 шт./м<sup>2</sup> або 73,7%) незалежно від термінів посіву насіння кількість сходів становила середньому 365 шт./м<sup>2</sup> або 73,3%, тоді як у сортів Подолянка (351 шт./м<sup>2</sup> або 70,2%) їх кількість не перевищувала в середньому 343 шт./м<sup>2</sup> чи 68,6%. Різниця між двома групами цих сортів склала в середньому 22 шт./м<sup>2</sup> або 4,4%.

Більшою мірою терміни появи сходів і кількість рослин на гектар відрізнялися залежно від термінів посіву та норми висіву насіння. Так, при сівбі у перший термін (10-15 вересня) сходи з'явилися на 14-15 день після посіву. У цей період у степовій зоні середньодобова температура повітря залишається ще позитивною (вона в роки проведення досліджень становила в середньому 14,7 °С) ґрунт ще досить добре прогрітий і за наявності вологи насіння швидко проростало і давали сходи.

При сівбі у другий термін 20-25 жовтня сходи з'являються на 18-19 день. У цей період осені знижується середньодобова температура повітря середньому до 4,5-1,6 °С) та ґрунту, що уповільнює темпи проходження біохімічних процесів у набухаючому насінні та їх терміни проростання.

При посіві в пізніший термін (з 30 вересня по 5 жовтня) сходи з'явилися лише на 20-21 день, що також пояснюється різким уповільненням біохімічних процесів у зерні через недостатню теплозабезпеченість у зв'язку з характерними на той час нічними заморозками. Схожість насіння, посіяного в пізній термін, відтягується в порівнянні з раннім та середнім термінами на 5-6 днів.

Такі відмінності у появі сходів та їх кількості пов'язані з тим, що одними з основних факторів, що впливають на нормальне проростання насіння та появу дружних сходів, є забезпеченість вологою та температурний режим ґрунту. Варіація цих чинників за роками в осінній період у різні терміни посіву

істотно впливають на відсоток сходів. Більш високу та дружну схожість насіння відзначали при посіві їх у терміни з 20 по 25 вересня, коли кількість сходів у всіх аналізованих сортів мала найбільші цифрові значення (табл. 4.1). Тобто цей термін посіву насіння у всіх аналізованих сортів є найбільш оптимальним. Це з складаються за умов степової екологічної зони у період осені найбільш сприятливих умов щодо вологозабезпеченості ґрунту та температурного режиму.

Таблиця 4.1

**Вплив строків посіву на польову схожість насіння сортів  
озимої пшениці (2019-2021 роки)**

№	Показники	Терміни посіву насіння		
		10-15 вересня	20-25 вересня	30 вересня- 5 жовтня
<i>Подолька (стандарт)</i>				
1	Кількість висіяного насіння, шт. 1 м <sup>2</sup>	500	500	500
2	Кількість сходів, шт/м	390	422	364
3	Польова схожість, %	78,0	84,4	72,8
4	Стан рослин у період осіннього кущіння (в бал.)	4,8	4,9	4,7
<i>Житниця одеська</i>				
1	Кількість висіяного насіння, шт. 1 м <sup>2</sup>	500	500	500
2	Кількість сходів, шт/м	384	404	370
3	Польова схожість, %	76,8	80,8	74,0
4	Стан рослин у період осіннього кущіння (в бал.)	4,8	4,9	4,7
<i>Смуглянка</i>				
1	Кількість висіяного насіння, шт. 1 м <sup>2</sup>	500	500	500
2	Кількість сходів, шт./ м <sup>2</sup>	384	420	372
3	Польова схожість, %	76,8	84,0	74,4
4	Стан рослин у період осіннього кущіння (в бал.)	4,8	4,9	4,7

Істотний вплив на кількість сходів мала і норма висіву насіння. Так, найбільша кількість сходів була у варіанті з нормою висіву насіння 5,0 млн. шт на гектар (табл. 4.2). Різниця у кількості рослин між варіантами з висівом

4,5 млн. шт на га та 5,0 млн.шт. на га склала в середньому 35,8 шт. або 7,2%. Різниця в кількості рослин між оптимальним варіантом (5,0 млн.шт на га) та з висівом 5,5 млн.шт.насіння на га склала в середньому 7,27 шт. чи 1,5 %.

Терміни посіву насіння та появи сходів мали також значний вплив на загальний стан рослин. При ранньому терміні посіву сходи з'являються відповідно раніше настання осінніх заморозків і вони розвиваються інтенсивніше. Тому сходи раннього терміну посіву мали найкращі умови для зростання та розвитку та відрізнялися високими показниками загального стану (в середньому 4,8 бал.). Відповідно, зростання та розвиток сходів пізніших термінів посіву в умовах зниженого температурного режиму глибокої осені були уповільненими та відрізнялися менш гиршими показниками загального стану (в середньому 4,4 бал.).

Тривалість періоду від посіву до сходів має велике значення, тому що до заморозків рослина пшениці озимої повинна укорінитися, утворити вузол кущіння і добре розкуситься. Найбільшу стійкість до низьких температур вона набуває у фазі кущіння, коли є 2-4 листи. У такому стані, залежно від сортових особливостей, озима пшениця може переносити морози до 17-22°C. З іншого боку, від посіву до сходів формується такий показник структури врожаю, як кількість рослин, тому слід відповідними елементами технології домагатися отримання їх оптимальної кількості.

Інтенсивність зростання першого та наступного листя у сходів залежить від факторів навколишнього середовища і, насамперед, від температури, водозабезпеченості, наявності у ґрунті поживних речовин та освітлення. Мінімальний вміст продуктивної вологи в ґрунті в період посіву - сходи в степовій зоні в середньому становить 10-15 мм у шарі до 10 см. Після появи першого листка над ґрунтом нирки зародка висувуються від основи колеоптилю, збільшуючись одночасно в обсязі. На час появи третього - четвертого

Зростання та розвитку рослин, зокрема утворення бічних пагонів, переважно залежить від глибини залягання вузла кущіння. Чим глибше залягає

вузол кущіння, тим менше він схильний до негативного впливу низьких і високих температур, висушенню. Зі збільшенням глибини залягання вузла кущіння зростає його здатність до пагоноутворення. Однак ця залежність зберігається до певних меж. За сприятливих умов вузол кущіння у аналізованих сортів пшениці озимої в степовій зоні зазвичай закладається на глибині 2-3 см.

Здатність не тільки вижити після зими, а й надалі нормально рости та розвиватися є, насамперед, сортовою особливістю. У таблиці 4.2 наведено дані щодо ступеня виживання сходів сортів озимої пшениці після перезимівлі у різні за кліматичними умовами роки. Аналіз табличних даних показує, що найбільшою стійкістю до несприятливих факторів зими з гарною виживаністю сходів виявилися сорти Житниця одеська (71,3%) та Смуглянка (73,7 %), у яких кількість рослин, що перезимували, з 682 шт/м<sup>2</sup> склала в середньому 480 шт. чи 70,5%. Менш стійкими до несприятливих факторів зими виявився сходи сорт Подолянка (67,0%), у якого кількість рослин, що перезимували, з 639 шт/м<sup>2</sup> склала в середньому 412 шт. чи 64,4% (табл. 4.2).

Терміни посіву та норми висіву істотно вплинули на виживання рослин озимої пшениці. Аналіз виживання після зими сходів різних термінів посіву тих самих сортів показав, що найвищий відсоток перезимівлі мали сходи з насіння середнього ( 20-25 вересня ) терміну посіву з нормою висіву 4,5 і 5,0 млн. шт/га. Кількість рослин, що перезимували, у цих варіантах становив у аналізованих сортів у середньому 206 шт/м<sup>2</sup> або 72,3% з 285 шт. пішли восени взимку. Сходи цього терміну посіву потрапляють у найбільш сприятливі погодні умови осені степової екологічної зони, що дозволяє їм добре підготуватися до зими та переносити несприятливі осінні заморозки, морози та поворотні рано навесні після відлиг холоду.

Таблиця 4.2

**Вплив строків сівби та норм висіву на виживаємось сходів сортів  
пшениці озимої в середньому за 3 роки**

№	Показники	Терміни посіву:								
		10-15 вересня			20-25 вересня			з 30 вересня до 5 жовтня		
		Норма висіву, млн. шт/га:								
		4,5	5,0	5,5 4,5		5,0	5,5	4,5	5,0	5,5
<b>Сорт - Подолянка (стандарт)</b>										
1	Кількість рослин восени, шт./ м <sup>2</sup>	323	359	430	329	366	439	294	327	392
	шт/м <sup>2</sup>	202	242	294	228	261	285	168	203	233
	у %	71,7	75,7	68,3	69,4	71,3	64,8	57,1	65,1	59,4
<b>Сорт – Житниця одеська</b>										
1	Кількість рослин восени, шт./ м <sup>2</sup>	329	366	439	343	382	458	310	344	413
	шт/м <sup>2</sup>	225	262	330	248	286	319	207	220	237
	у%	77,6	79,7	75,2	72,4	74,8	69,6	66,9	68,8	62,7
<b>Сорт - Смуглянка</b>										
1	Кількість рослин восени, шт./ м <sup>2</sup>	331	368	442	358	393	471	312	347	416
	шт/м <sup>2</sup>	224	266	334	273	307	340	208	220	261
	у%	79,9	82,3	75,6	76,4	78,1	72,3	66,6	69,2	62,7

При ранньому посіві (10-15 вересня) при тих же нормах висіву насіння (4,5-5,0 млн.шт./га) кількість рослин, що перезимували, знижується і становить у середньому 180 шт./м або 66,7% з 270 шт. пішли восени взимку. При ранніх з мінімальною кількістю насіння на гектар посівах сходи, що рано з'явилися, триваліше інших використовуючи сприятливі погодні до настання заморозків погоду і більш вільну площу харчування переростають і йдуть в зиму недостатньо накопичили в тканинах необхідні для стійкості до несприятливих факторів речовин. Внаслідок цього рослини раннього терміну посіву з нормою висіву 4,5-5,0 млн. шт./га більшою мірою схильні до підмерзання.

При посіві в пізні терміни (з 30 вересня по 5 жовтня) при тих же нормах висіву (4,5-5,0 млн. шт. на га) кількість рослин, що перезимували, істотно знижується і становить в середньому 160 шт/м або 63,3 % із 253 шт. пішли

восени взимку. При пізніх посівах сходи, що з'явилися, обмежені в необхідній кількості тепла для росту і розвитку через короткий період від сходів до перших заморозків. Внаслідок цього вони не встигають достатньо розкритись і довести загальний стан рослини та вузла кущіння до потрібної кондиції за вмістом основних біохімічних речовин для перезимівлі.

Різниця в кількості рослин, що вижили після перезимування, між раннім і середнім термінами посіву при одних і тих же нормах висіву практично немає (вона склала в середньому всього лише 1,8 шт. або 0,8%). Щодо пізнього терміну посіву насіння ця різниця збільшується в середньому до 16,6 шт. чи до 8,9%. За всіх термінів посіву при найвищій нормі висіву насіння (5,5 млн. шт./га) кількість рослин, що вижили після перезимівлі, істотно зменшується.

Сходи, їх стан до перезимівлі та кількість рослин, що вижили, мають важливе значення в успішному обробітку тих чи інших сортів озимої пшениці. Від цих сортових здібностей залежить і густина рослин на одиницю площі, від якого згодом визначається продуктивний стеблестої, кількість колосків у колосі, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен і врожай в цілому. При нестачі рослин на одиниці площі, незважаючи на підвищену кущистість, урожай буває низьким, а за надмірного загушення знижується інтенсивність фотосинтезу. Оптимальна густина рослин при їх найбільшій продуктивності обумовлює високий урожай. Найбільш висока продуктивність озимої пшениці досягається за наявності 400 ... 800, але не менше 500-600 продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup>.

З бруньок, розташованих у вузлах кущіння, з'являються пагони з листям, у пазухах яких формуються нові бруньки. Утворення пагонів відбувається на 9-15 день після появи сходів. Усі аналізовані сорти до настання зими утворюють 3-5 пагонів. Це можливо завдяки тому, що в умовах степової зони восени набирається необхідна кількість 50 - 60 днів, що потрібні, і суми 300 - 350°C ефективних температур.

З нових бруньок утворюються бічні пагони, з вузлів кущіння розвивається вторинне (вузлове) коріння. Розрізняють загальну та

продуктивну кущистість, які визначають кількість колосоносних пагонів на одну рослину.

Зростання рослини, тобто збільшення ваги та розмірів тих чи інших органів рослин, що відбуваються в цій фазі, потребує створення оптимальних умов водопостачання, живлення рослин (внесення восени основних добрив та підживлення азотом рано навесні по таломерзлому ґрунту), щоб надати позитивний вплив на перебіг процесу зростання.

Залежно від тепло- та вологозабезпеченості осіннього періоду у озимій пшениці кущіння проходить по-різному. Формування пагонів з вузла кущіння починає протікати при температурі  $+2-4^{\circ}\text{C}$ , але інтенсивність пагоноутворення при цьому дуже низька. Найкраще озима пшениця кущиться при температурі  $+13-18^{\circ}\text{C}$ . Осіння або весняна посуха сильно послаблює інтенсивність кущіння, і воно повністю припиняється при висиханні поверхневого шару ґрунту, в якому знаходиться вузол кущіння, до рівня, близького до вологості зав'ядання.

У озимій пшениці восени при ранньому терміні посіву в процесі кущіння розвивається більше пагонів, ніж при оптимальних термінах. Однак вона часто переростає, що негативно впливає на її зимостійкість. У деяких випадках рослини не встигають нормально розкуситися і укорінитися, йдучи в зиму ослабленими, що також знижує їхню продуктивність. Інтенсивність кущіння залежить також, насамперед, від сортових особливостей. Продуктивність рослин залежить від кількості колосків на рослині, проте врожайність визначається числом продуктивних стебел на  $1\text{ м}^2$  і регулюється не тільки продуктивним кущінням, але й іншими факторами.

При знижених температурах, період кущіння восени у них укорочений зимою, що наступила, тому у таких рослин кущистість нижче. Крім того, ці рослини в зимовий період втрачають слабкі та недорозвинені стебла, що також знижує кущистість. Чим вище продуктивна кущистість, тим більше зерен припадає на одну рослину, але з одиниці площі найбільша врожайність виходить при найбільшій кущистості та оптимальній густоті стояння.

У наших досліджах виявлено, що ступінь кущистості аналізованих сортів залежить як від їх біологічних особливостей, так і від строків посіву та норми висіву насіння. Так, найбільш високими показниками коефіцієнта загального кушіння виділилися сорти Житниця одеська та Смуглянка, у яких він становив у середньому 3,1-1,3 та продуктивного -1,4-1,3. Дещо нижче цифрові значення цього показника у сорту Подолянка (коефіцієнт загального кушіння якого 2,8 і продуктивного 1,2).

Залежно від термінів посіву та норми висіву насіння ці показники дещо змінюються. Так, у сортів Житниця одеська та Смуглянка при сівбі у перший термін (10-15 вересня) коефіцієнт загального кушіння знаходився на рівні 3,2-3,3 та продуктивного - 1,3 - 1,3. При посіві в пізніші терміни кущистість у них знижується (коефіцієнт загального до 2,8-2,9 і продуктивного до 1,1).

Таблиця 4.3

**Вплив строків посіву та норми висіву насіння на коефіцієнт кушення  
сходів сортів озимої пшениці (2020-2022 роки)**

№	Коефіцієнт кушіння	Терміни посіву:								
		10-15 вересня			20-25 вересня			з 30 вересня до 5 жовтня		
		Норма висіву, млн. шт/га:								
		4,5	5,0	5,5	4,5	5,0	5,5	4,5	5,0	5,5
<i>Сорт - Подолянка (стандарт)</i>										
1	Загального	3,1	3,0	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5
2	Продуктивного	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0
<i>Сорт – Житниця одеська</i>										
1	Загального	3,3	3,2	3,1	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7
2	Продуктивного	1,4	1,3	1,2	1,5	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
<i>Сорт - Смуглянка</i>										
1	Загального	3,4	3,3	3,2	3,3	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8
2	Продуктивного	1,4	1,3	1,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0

У сорту Подолянка при другому і третьому строках посіву насіння коефіцієнт кушіння знижується ще різкіше (при посіві 20- 25 вересня в середньому до 2,5 коефіцієнт загального і до 1,1 коефіцієнт продуктивного)

Особливо сильно цей сорт реагує при посіві насіння в пізніший термін (при посіві з 30 вересня по 5 жовтня коефіцієнт загального куціння у нього знижується до 2,3 та продуктивного – до 1,07).

Аналогічна закономірність, як і за різних термінів посіву, відзначається за різних норм висіву насіння: зі збільшенням норми висіву насіння зменшуються цифрові значення загального та продуктивного коефіцієнта куціння. Так, за норми висіву насіння 4,5-5,0 млн. шт. на га у аналізованих сортів озимої пшениці коефіцієнт загального куціння становив середньому 2,95, а продуктивного- 1,31.

У разі збільшення норми висіву насіння до 5,5 млн. шт. на га у аналізованих сортів коефіцієнт загального куціння зменшується в середньому до 2,64 і продуктивного – до 1,09. Середні трирічні дані спостережень показали, що при ранніх термінах посіву озима пшениця краще куциться і дає велику кількість продуктивних стебел. При цьому енергія куціння, тобто кількість стебел на одну рослину, залежить від температури, наявності вологи та поживних речовин, термінів посіву та особливостей сорту. Куціння озимої пшениці може протікати при температурі близько 5 ° С, але в цих випадках енергія куці буває слабкою. Дружний куціння спостерігається при температурі 10-15°C. При вищій температурі період куціння закінчується швидше, утворюється менше стебел. У своєчасно посіяної пшениці озимої при оптимальній температурі і вологості, куціння в основному проходить восени. Якщо куціння йде в умовах хорошого зволоження, при помірній температурі та збільшеній площі харчування, утворюється більше пагонів. Кожна рослина може утворити від трьох до шести стебел.

Наші дослідження підтвердили існуюче положення про те, що на інтенсивність куціння істотно впливають кліматичні умови осіннього періоду. Так, у перший 2019 рік з більш сприятливими погодними умовами осіннього періоду (з достатньою кількістю опадів і тепла після посіву насіння, їх проростання та розвитку сходів) інтенсивність куціння у сходів усіх аналізованих сортів була вищою, ніж в інші роки. У третій 2021 рік куцистість була трохи нижчою за 2019 рік (у середньому на 0,10,2%). А в другому 2020 році куцистість була найменшою за всі три роки досліджень. Це пов'язано з

нижчим температурним режимом осіннього періоду та раннім настанням зими із середньомісячною температурою грудня – 8,2°C. Спостерігалось раннє припинення осінньої вегетації озимої пшениці, що спричинило низьку кущистість цього року. Весняне відновлення вегетації через пізню весну проходило в пізніші терміни.

### ***Структура врожаю***

Формування елементів структури та величина самого врожаю визначається, насамперед, потенційними, спадково закладеними особливостями сорту. У той самий час вираженість всіх основних елементів структури продуктивності сорти багато в чому визначаються ґрунтово-кліматичними умовами місцевості та агротехнічними чинниками під час його обробітку. Залежно від реакції сортів на екологічні умови місця обробітку, що виражається в характері перебігу біологічних процесів обміну речовин на певних етапах послідовних фенологічних фаз розвитку рослини, істотно змінюється вираженість елементів структури продуктивності (кількість продуктивних стебел, довжина колосу, число та вага зерна з одного колосу, вага 1000 зерен) і величина врожаю озимої пшениці.

У аналізованих сортів озимої пшениці за умов степової посушливої зони по-різному формувалися елементи структури врожаю, за вираженістю яких дана оцінка їх адаптаційної здатності до несприятливих кліматичних умов регіону. Структуру продуктивності та врожаю визначали за кількістю рослин на 1 м<sup>2</sup>, довжині колосу, числу зерен у колосі, масі зерна з одного колосу та тисячі зерен (табл. 4.4).

За кількістю рослин на одиницю площі до початку збирання відзначилися сорти Житниця одеська (387 шт.м), та Смуглянка (373 шт.м). Істотно за густотою стеблестою відставав від нього сорт Подолянка (352 шт.м). відповідно за густотою стеблестої визначились та інші показники продуктивності сорту.

Таблиця 4.4

**Елементи структури врожаю сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та норми висіву (середнє за 2020-2022 рр.)**

Показники	Терміни посіву								
	10-15 вересня			20-25 вересня			З 30 вересня до 5 жовтня		
	Норми висіву, млн. прим. на га								
	4,5	5,0	5,5	4,5	5,0	5,5	4,5	5,0	5,5
Сорт - Подолянка (стандарт)									
Кількість рослин, шт./ м <sup>2</sup>	268	337	306	352	367	308	274	349	256
Кількість продуктивних стебел, шт./ м <sup>2</sup>	348	404	337	387	441	339	401	384	307
Маса зерен із 1 колоса, шт/г	0,93	0,89	0,82	0,92	0,99	0,86	0,88	0,83	0,75
Маса 1000 зерен,	35,6	34,5	32,4	35,4	37,5	33,6	34,1	32,9	31,5
Сорт – Житниця одеська									
Кількість рослин, шт./ м <sup>2</sup>	299	362	311	297	387	334	346	348	312
Кількість продуктивних стебел, шт./ м <sup>2</sup>	419	471	373	445	487	401	381	426	343
Маса зерен із 1 колоса, шт.	1,00	0,93	0,88	0,99	1,08	0,92	0,94	0,88	0,81
Маса 1000 зерен,	40,2	38,1	36,8	39,6	42,5	37,8	38,7	36,9	33,1
Сорт - Смуглянка									
Кількість рослин, шт./ м <sup>2</sup>	288	349	301	302	373	329	301	374	314
Кількість продуктивних стебел, шт./ м <sup>2</sup>	403	454	361	423	485	395	361	414	345
Маса зерен із 1 колоса, шт.	1,05	0,97	0,92	1,02	1,10	0,87	0,98	0,92	0,8
Маса 1000 зерен,	39,0	36,7	35,7	37,8	40,1	33,1	37,3	35,7	34,3

Так, за основними елементами продуктивності лідирував сорт Смуглянка, у якого кількість зерен з одного колосу становила в середньому 26,3 шт., Маса зерен з 1 колосу - 0,96 гр. і відповідно маса 1000 зерен - 36,6 гр. Не набагато від нього відставав і сорт Житниця одеська, у якого кількість зерен у колосі становила в середньому 24,4 шт., маса зерен з 1 колоса – 0,94 та маса 1000 зерен – 36,6 гр. За елементами продуктивності відстають від перерахованих вище лідерів сорту Подолянка у якого кількість зерен у колосі склала в середньому 25,7 шт., маса зерен з 1 колосу - 0,88 г і маса 1000 зерен – 34,2 г (табл. 4.4).

Виразність всіх цих елементів продуктивності суттєво варіювала залежно від термінів посіву та норми висіву насіння. Так, при посіві в середній термін (20-25 вересня) густина стеблестою була вищою і склала у аналізованих сортів у середньому 289 шт. , кількість зерен у колосі – 25,1 шт., маса зерен з 1 колосу – 0,94 гр. та маса 1000 зерен - 37,7 гр. При ранньому терміні посіву (10-15 вересня) усі ці показники у всіх аналізованих сортів знижуються: за густотою стояння стеблестою на 16 шт., числом зерен у колосі – на 0,5 шт., масою зерен з 1 колосу – на 0,3 гр. масі 1000 зерен 1,0 гр. Аналогічна ситуація складається у варіанті з пізнішим терміном (з 30 вересня до 5 жовтня) посіву насіння. Істотно знижується стеблестою (на 75 шт. на 1 м), кількість зерен у колосі (на 0,6 шт.), маса зерен з 1 колоса (на 0,5 г) та маса 1000 зерен (на 1,2 г).

Така сама закономірність відзначається і за різних норм висіву насіння. За всіх термінів посіву з нормою висіву 5,0 млн.шт. насіння на гектар вираженість елементів продуктивності істотно вища, ніж за меншої чи більшої норми. Так, у цьому варіанті у всіх аналізованих сортів густина стеблестої склала в середньому 289 шт., Кількість зерен у колосі - 25,1 шт., Маса зерен з 1 колоса - 0,97 г і маса 1000 зерен - 38,4 гр. При меншій нормі висіву (4,5 млн. шт. на га) і при вищій нормі (6,0 млн. шт. на га) всі ці показники у всіх аналізованих сортів знижуються: за густотою стояння стеблестої на 31-70 шт. , числу зерен у колосі - на 0,5-1,2 шт., Масі зерен з 1 колоса - на 0,07-0,11 г масі 1000 зерен 1,7-2,9 г.

Виразність всіх цих елементів продуктивності зрештою позначилися і величині врожаю. За цим показником їх можна розділити на дві групи: високоврожайні та середньоврожайні. До першої групи належать сорти Житниця одеська (4,88 т/га) та Смуглянка (4,78 т/га), а до другої групи - Подолянка (4,23 т/га) ) (табл. 4.5).

При цьому врожайність сортів істотно змінюється від строків посіву та норми висіву насіння. Так, при ранньому посіві у аналізованих сортів пшениці озимої середня врожайність склала 3,42 т/га, а при пізньому - 3,23 т/га.

Таблиця 4.5

**Врожайність сортів пшениці озимої залежно від строків посіву**

**та норм висіву насіння**

	Варіант досліджу		Врожайність зерна, т/га				
			Рік				
			2020	2021	2022		
		4,5	3,39	2,84	4,22	3,48	
		5,0	4,06	3,49	4,57	4,04	
		5,5	3,08	2,37	3,74	3,06	
			4,5	3,54	3,07	4,36	3,66
			5,0	4,20	3,68	4,82	4,23
			5,5	3,37	2,79	3,96	3,37
			4,5	2,89	2,44	3,62	2,98
			5,0	3,42	2,94	3,87	3,41
			5,5	2,44	1,97	2,79	2,40
			4,5	4,22	3,64	4,67	4,18
			5,0	4,54	4,29	5,17	4,67
			5,5	3,78	3,14	4,12	3,68
			4,5	4,35	3,87	4,93	4,38
			5,0	4,82	4,40	5,42	4,88
			5,5	4,06	3,49	4,46	4,00
			4,5	3,72	3,31	4,25	3,76
			5,0	4,24	3,73	4,69	4,22
			5,5	3,32	2,91	3,02	3,08
			5,0	3,23	2,72	3,65	3,20
			5,5	2,16	1,76	2,69	2,20
			4,5	4,11	3,23	4,64	3,99
	5,0		4,38	4,11	5,04	4,51	
	5,5		3,69	3,05	3,94	3,56	
			4,5	4,22	3,64	4,83	4,23
			5,0	4,79	4,23	5,31	4,78
			5,5	4,01	3,37	4,29	3,89
			4,5	3,67	3,26	3,82	3,58
			5,0	4,12	3,69	4,44	4,08
			5,5	3,27	2,79	2,99	3,02
НІР <sub>05</sub>			0,19	0,22	0,18	0,20	

Найбільш високі врожаї формували сорти за середнього терміну посіву насіння, коли вона становила в середньому 3,99 т/га. Аналогічно різнилася величина врожаю залежно від норми висіву насіння. Так, при меншій нормі (4,5 млн. шт. на га) урожайність аналізованих сортів склала в середньому 3,64 т/га і при найвищій (5,5 млн. шт. на га) - 3,17 т/га, тоді як за середньої норми висіву насіння (5,0 млн. шт. на га) вона підвищилася до 4,15 т/га.

Найменша реакція на посушливі погодні умови 2020 року мали сорти Житниця одеська, Смуглянка. Найбільш адаптивними до перепадів температури повітря в осінній, зимовий та весняний місяці під час перезимівлі сходів та посухи з недостатньою вологозабезпеченістю в період активної вегетації рослин озимої пшениці відрізнялися сорти Житниця одеська та Смуглянка, у яких за роками різниця за величиною врожаю була не значною. Цим і пояснюється те, що ці сорти щорічно давали стабільно високі врожаї якісної продукції (табл. 4.3).

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Підсумковим показником, що визначає придатність того чи іншого сорту озимої пшениці для обробітку в конкретних екологічних умовах, є економічна ефективність, тобто співвідношення витрат на виробництво зерна та доходів від його реалізації. Важливе значення має вартість насінневого матеріалу та сума виробничих витрат з догляду за посівами, кількість та якість продукції від реалізації якої складається прибуток та рівень рентабельності.

Основними та визначальними факторами у підвищенні цих економічних показників залишаються якість та кількість продукції з одиниці площі. Збільшення цих показників можна досягти двома шляхами: екстенсивним та інтенсивним. Оскільки в регіоні можливість розширення площ орних земель вкрай обмежені, то залишається другий шлях - обробіток пшениці за рахунок підвищення виходу кількості та якості зерна з одиниці площі за мінімальних матеріальних і трудових витрат. У цьому напрямку одним з основних моментів є підбір найбільш перспективних, високопродуктивних сортів з високим рівнем адаптації до специфічних екологічних умов.

Економічна ефективність впровадження нових сортів має на увазі отримання максимального врожаю за найменших витрат праці та матеріальних засобів на виробництво одиниці продукції. Найбільш ефективним способом досягнення бажаних результатів у цьому напрямі вважається запровадження нових, перспективних сортів інтенсивного типу. Науково обґрунтований підбір сортів, біологічні особливості зростання та розвитку яких найбільш повно збігаються з ґрунтово-кліматичними умовами місця їх обробітку, найпрогресивніший спосіб підвищення врожайності та якості зерна озимої пшениці. Цей спосіб є одним з прогресивних, тому що дозволяє без додаткових матеріальних і трудових витрат підвищити врожайність, а отже і в цілому рентабельність виробництва.

Розрахунок економічної ефективності вирощування сортів пшениці озимої наведено в таблиці 5.1

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від строку сівби та норм висіву в умовах ТОВ «Ніка Агро» (середнє за 2020-2022 рр.)**

Показники	Сорти*		
	Подільянка	Житниця одеська	Смуглянка
1. Врожайність, т/га	4,23	4,88	4,78
2. Ціна 1 т зерна, грн.	8000	8000	8000
3. Вартість валової продукції, грн.	33840	39040	38240
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	16500	16540	16520
5. Виробничі витрати на 1 т, грн.	3901	3389	3456
6. Умовно чистий прибуток, грн.	17340	22500	21720
7. Витрати праці на 1 га, люд.-год.	14,5	14,7	14,6
8. Витрати праці на 1 т, люд.-год.	3,43	3,01	3,05
9. Рівень рентабельності, %	105,1	136,0	131,5

\* - строк сівби 20-25 вересня, норма висіву 5 млн схожих насінин шт/га

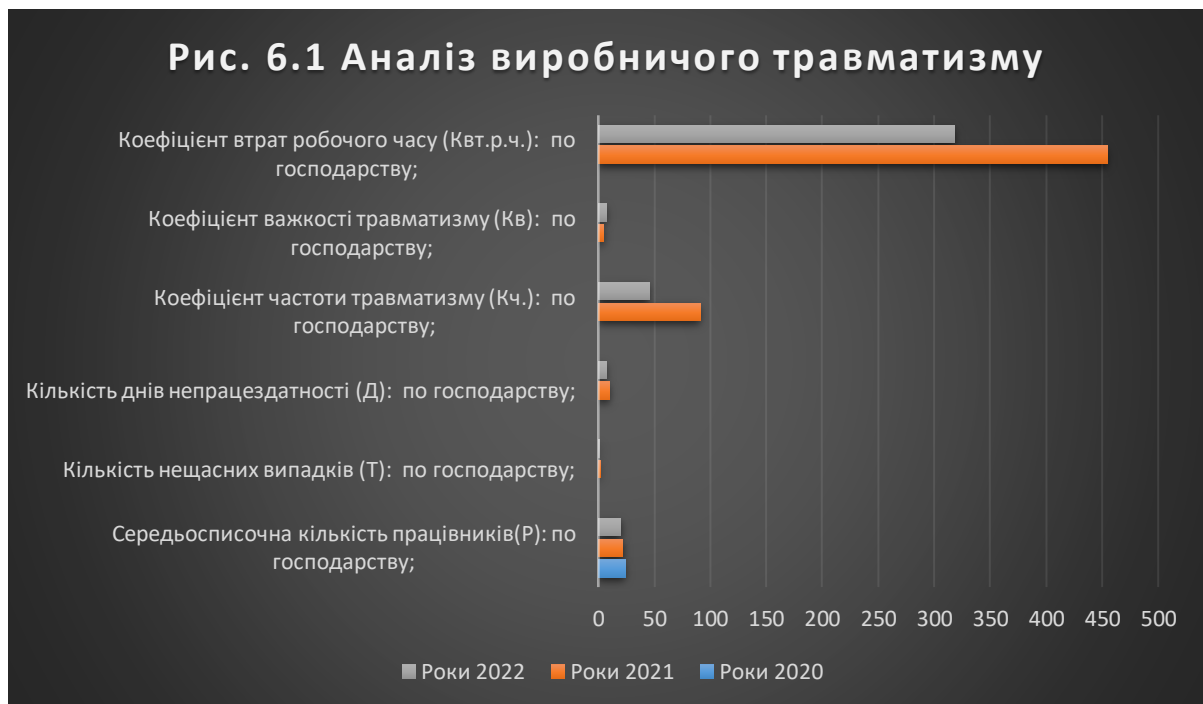
Після проведених розрахунків економічної ефективності вирощування пшениці озимої з встановлено, що найкращим варіантом з економічної точки зору, отримали ділянки де вирощувався сорт Житниця одеська – 4,88 т/га де рівень рентабельності склав 136,0 % і умовно чистий прибуток – 22500 грн/га, а на контрольному варіанті (сорт Подільянка) отримали відповідно 105,1 % і 17340 грн/га, також слід звернути увагу на сорт Смуглянка, що не значно поступилася кращому варіанту, при врожайності 4,78 отримали рентабельність 131,5 % а умовно чистий прибуток склав 21720 грн/га.

Тому з вище наведених даних по господарській ефективності та розрахунків економічної ефективності ми можемо рекомендувати виробництву до впровадження сорт пшениці озимої Житниця одеська і висівати його рекомендуємо після попередника горох в 2-3 декадах вересня нормою висіву 5 млн. шт/га.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### Аналіз виробничого травматизму

Результати аналізу даних по виробничому травматизму в ТОВ «Ніка Агро» Кам'янського району Дніпропетровської області приведено в Рис. 6.1.



Аналізуючи дані графіку бачимо, що у 2021 і 2022 роках відбулося 2 та 1 нещасних випадки відповідно, які відбувалися при роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці (обприскування пестицидами та внесення мінеральних добрив).

### Заходи безпеки праці в приміщеннях для зберігання та транспортування хімікатів

Запобігання забрудненню навколишнього середовища є головною метою об'єктів зберігання, змішування та завантаження пестицидів/добрив. Обладнання та приміщення для зберігання, зберігання та змішування пестицидів повинні відповідати всім державним вимогам.

- Зона зберігання та обробки пестицидів повинна бути позначена табличками як всередині, так і ззовні з написом «НЕБЕЗПЕКА: ПЕСТИЦИДИ», «БЕЗПЕЧНО», «МІСЦЕ ДЛЯ КУРІННЯ ЗАБОРОНЕНО» або іншими відповідними знаками.
- Зберігайте всі пестицидні матеріали з непошкодженими етикетками та зберігайте належним чином, щоб забезпечити безпеку працівників, громадськості та навколишнього середовища.
- Розливи слід негайно прибрати та застосувати відповідно до етикетки пестицидів.
- Коли сільськогосподарські хімікати змішуються, завантажуються та обробляються в одному місці, необхідно використовувати закриту структуру вторинного утримання. Це забезпечує непроникну поверхню для збору, відновлення та повторного використання розлитого продукту або промивної води. Змивний розчин можна використовувати як воду для підживлення для наступних завантажень розпилювача та/або наносити на позначену цільову область.
- Завантаження пестицидів або добрив у полі усуває потребу у вторинному захисті. Звітування та очищення розливів є обов'язковими згідно із законом. Місце для польового завантаження хімікатів слід переміщати протягом року, щоб запобігти насиченню місця хронічними розливами.
- Збір і змішування промивної рідини від розпилення є небезпечним матеріалом, якщо його не можна застосовувати відповідно до етикетки пестицидів.

#### **Безпека місць для зберігання добрив і пестицидів**

- Встановіть захисну огорожу, закриту складську будівлю або інші засоби для запобігання несанкціонованому доступу громадськості до вашої власності.
- Повісьте табличку біля головного входу в установу, яка вказує, що всі особи повинні зареєструватися в головному офісі відразу після

прибуття. Це дозволить вам знати, хто є на сайті, і надати належну допомогу.

- Замикайте всі ворота та двері, коли ваш заклад залишається без нагляду.
- Закріпіть усі клапани на резервуарах для сипучих продуктів замками.
- Заблокуйте всі водозбірні насоси від зон утримання.
- Припаркуйте обладнання для нанесення, що містить продукт, який зберігається протягом ночі на промивній підкладці, закріплене та оснащене заблокованими випускними клапанами.
- Встановіть належне освітлення в усіх зонах зберігання та обробки продуктів.
- Загерметизуйте або усуньте дренажні лінії утримання. Септичні системи з полями вилуговування ніколи не повинні використовуватися для утилізації будь-якої рідини, яка може містити агрохімічні забруднення.
- Забезпечте постійне або автоматичне освітлення безпеки, що активується датчиком наближення, для захисту працівників і мінімізації вандалізму на об'єктах утримання та змішування/завантаження. Ці датчики наближення можуть також використовуватися для активації певного типу тривоги, якщо це необхідно.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Формування елементів структури та величина самого врожаю визначається, насамперед, потенційними, спадково закладеними особливостями сорту.

За кількістю рослин на одиницю площі до початку збирання відзначилися сорти Житниця одеська (387 шт.м), та Смуглянка (373 шт.м). Істотно за густотою стеблестою відставав від нього сорт Подолянка (352 шт.м). відповідно за густотою стеблестої визначились та інші показники продуктивності сорту.

Так, за основними елементами продуктивності лідирував сорт Смуглянка, у якого кількість зерен з одного колосу становила в середньому 26,3 шт., Маса зерен з 1 колосу - 0,96 гр. і відповідно маса 1000 зерен - 36,6 гр. Не набагато від нього відставав і сорт Житниця одеська, у якого кількість зерен у колосі становила в середньому 24,4 шт., маса зерен з 1 колоса – 0,94 та маса 1000 зерен – 36,6 гр. За елементами продуктивності відстають від перерахованих вище лідерів сорту Подолянка у якого кількість зерен у колосі склала в середньому 25,7 шт., маса зерен з 1 колосу - 0,88 г і маса 1000 зерен – 34,2 г.

Найбільш високі врожаї формували сорти за середнього терміну посіву насіння, коли вона становила в середньому 3,99 т/га. Аналогічно різнилася величина врожаю залежно від норми висіву насіння. Так, при меншій нормі (4,5 млн. шт. на га) урожайність аналізованих сортів склала в середньому 3,64 т/га і при найвищій (5,5 млн. шт. на га) - 3,17 т/га, тоді як за середньої норми висіву насіння (5,0 млн. шт. на га) вона підвищилася до 4,15 т/га.

Після проведених розрахунків економічної ефективності вирощування пшениці озимої з встановлено, що найкращим варіантом з економічної точки зору, отримали ділянки де вирощувався сорт Житниця одеська – 4,88 т/га де рівень рентабельності склав 136,0 % і умовно чистий прибуток – 22500 грн/га, а на контрольному варіанті (сорт Подолянка) отримали відповідно 105,1 % і

17340 грн/га, також слід звернути увагу на сорт Смуглянка, що не значно поступилася кращому варіанту, при врожайності 4,78 отримали рентабельність 131,5 % а умовно чистий прибуток склав 21720 грн/га.

Тому з вище наведених даних по господарській ефективності та розрахунків економічної ефективності ми можемо рекомендувати виробництву до впровадження сорт пшениці озимої Житниця одеська і висівати його рекомендуємо після попередника горох в 2-3 декадах вересня нормою висіву 5 млн. шт/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. López-Bellido Luis Sowing of winter wheat in the rainfed conditions of Mediterranean Conditions / Luis López-Bellido, Rafael J. López-Bellido // *Agron. J.* – 2006. – № 98. – P. 55–62.
2. Machado S. Tillage effects on water use and grain yield of winter wheat after peas predecessor in rotation / S. Machado, S. Petrie, K. Rhinhart [and others] // *Agron. J.* – 2008. – № 100. – P. 154–162.
3. Matsi T. Effects of Injected Liquid Cattle Manure on Growth and Yield of Winter Wheat and Soil Characteristics / T. Matsi, S. Anastasios, A. Lithourgidis, A. Gagianas [and others] // *Agron. J.* – 2003. – № 95. – P. 592–596.
4. Азаренкова А. Будемо з хлібом, якщо... / А. Азаренкова // *Пропозиція.* – 1999. – № 7. – С. 24–25.
5. Базалій В. В. Морфологічні особливості формування продуктивності озимої пшениці в залежності від умов вирощування / В. В. Базалій // *Таврійський науковий вісник* – 1999. – Вип.11, ч. I. – С. 30–33.
6. Баракова Э. А. Изменение метаболизма при понижении температуры у разных по морозостойкости сортов озимой пшеницы / Э. А. Баракова, Г. В. Удовенко // *Физиология и биология культурных растений.* – 1973. – Т. 5. – Вып. I. – С. 19–25.
7. Безуглов В. К. О связи водного режима и энергетического обмена в листьях сортов озимой пшеницы, различающихся по степени морозоустойчивости / В. К. Безуглов // *Состояние воды и энергетического обмена растений* – 1975. – С. 39–50.
8. Бурденюк Л. А. Содержание сахаров в узлах кущения озимой пшеницы и зимостойкость сортов / Л. А. Бурденюк // *Вестник с. - х. науки.* – 1972. – №8. – С. 75–78.
9. Гангур В. В. Вплив строків сівби на урожайність пшениці озимої в умовах центральної частини Лівобережного Лісостепу України / В. В. Гангур, Ю. М. Гангур, М. М. Маренич // *Вісник Полтавської державної аграрної*

- академії. – Полтава, 2010. – № 2. – С. 33–34.
10. Гармашов В. В. Залежність від зимостійкості морфологічної пластичності сортів озимої пшениці / В. В. Гармашов // Український ботанічний журнал – 2003. – № 5. – С. 546–554.
11. Гасанова І. І. Якість зерна нових сортів пшениці озимої в північному Степу України / І. І. Гасанова, Н. Л. Криворучко // Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції «Найновите научни постижения – 2012». – Болгарія, 2012. – С. 40–42.
12. Гасанова І. І. Особливості формування якості зерна різних сортів пшениці озимої в умовах північного Степу України / І. І. Гасанова, Н. Л. Криворучко // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні : матеріали першої міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 10-й річниці від Дня утворення Українського інституту експертизи сортів рослин 11–13 липня 2012 р. – Кам'янець Подільський, 2012. – С. 205–206.
13. Желязков О. І. Реакція різних сортів пшениці озимої після ріпаку ярого на умови вирощування в Північному Степу України / О. І. Желязков, В. І. Козечко // Наукові праці. Чорноморський державний університет ім. Петра Могили. – Миколаїв. – Серія Екологія. – 2014. – Вип. 220. – Т. 232. – С. 75–78.
14. Жемела Г. П. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої / Г. П. Жемела, О. А. Кузнєцова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2012 – №3. – С. 23–25.
15. Задонцев А. И. Развитие научных исследований по озимой пшенице в Степи УССР / А. И. Задонцев, В. И. Бондаренко, Г. Р. Пикуш // Бюлетень ВНИИК. – Днепропетровск, 1971. – Вып. I (18). – С. 21–28.
16. Зінченко О. І. Строк сівби і норма висіву як фактори продуктивності різних сортів озимої пшениці / О. І. Зінченко, С. О. Третьякова // Вісник БНАУ. – Біла Церква, 2007. – Вип. № 46. – С. 5–8.

17. Каленський В. П. Якість зерна озимих зернових культур залежно від сортових особливостей та системи живлення / В. П. Каленський, А. І. Матвієнко // Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків : зб. наук. праць. – 2013. – Вип. 17. – Т.1. – С. 132–135.
18. Ковырялов Ю. П. Интенсивные технологии в растениеводстве / Ю. П. Ковырялов. – М. : Агропромиздат, 1989. – 160 с.
19. Козечко В. И. Продуктивность сортов пшеницы озимой в зависимости от технологических приёмов выращивания в условиях северной Степи Украины / В. И. Козечко // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – Мінск : Беларуская навука. – №3. – 2014. – С. 46–50.
20. Колісник В. І. Урожайність і якість зерна у сортів озимої пшениці вирощеної по сидеральних парах / В. І. Колісник // Селекція і насінництво. – Харків, 2008. – Вип. 95. – С. 230–247.
21. Колоша О. И. Физиологические основы морозостойкости озимых зерновых культур / О. И. Колоша // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. – М. : Колос, 1975. – С. 294–306.
22. Колпакова О. С. Озима пшениця в умовах Півдня. Вплив прийомів сортової агротехніки на врожайність / О. С. Колпакова // Агроном. – №1. – 2014. – С. 84–86.
23. Конопльова Є. Л. Урожайність та якість зерна сучасних сортів пшениці озимої в північному Степу України / Є. Л. Конопльова // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні : матеріали першої міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 10-й річниці від Дня утворення Українського інституту експертизи сортів рослин 11–13 липня 2012 р. – Кам'янець Подільський, 2012. – С. 225–226.
24. Костромітін В. М. Вплив строків сівби на прояв зимостійкості та урожайність нових сортів пшениці озимої / В. М. Костромітін [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2009. – № 2. – С. 34–37.

25. Круть В. М. Хлібопекарська весна не за горами / В. М. Круть, П. О. Білошицький // Пропозиція. – 1998. – №3. – С. 22–23.
26. Кульбіда М. О. Глобальне потепління в природі може зумовити підвищення врожайності зернових / М. О. Кульбіда // Зерно і хліб. – 2006. – № 3. – С. 3–5.
27. Литвиненко Н. А. Реакция сортов озимой мягкой пшеницы различных направлений селекции на агротехнические условия / Н. А. Литвиненко // Научно-технический бюллетень Всесоюзного селекционно-генетического института. – Одесса, 1991. – № 1(78). – С. 8–12.
28. Маренич М. М. Аналіз урожайності пшениці озимої в умовах Гадяцького району Полтавської області / М. М. Маренич, О. В. Міщенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2009. – № 1. – С. 17–18.
29. Маренич М. М. Взаємозв'язки ознак продуктивності озимої м'якої пшениці та особливості їх використання в селекції на врожайність / М. М. Маренич, О. О. Горб // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2002. – №1. – С. 77–79.
30. Мацков Ф. Ф. Показатели устойчивости сортов озимой пшеницы против оттепелей / Ф. Ф. Мацков, А. М. Дмитриева // Труды Института генетики и селекции. – К. : Урожай, 1958. – С. 86–92.
31. Наукові основи ведення зернового господарства / [В. Ф. Сайко, М. Г. Лобас, І. В. Яшовський та ін.]; за ред. В. Ф. Сайка. – К. : Урожай, 1994. – 752 с.
32. Орлюк А. П. Проблеми адаптивної селекції озимої пшениці / А. П. Орлюк, А. А. Корючинський // Екологія та сільське господарство. – К., 1992. – С. 96–105.
33. Пензев О. Ф. Продуктивність сортів пшениці озимої та їх вологозабезпеченість у Степу / О. Ф. Пензев, О. Л. Романенко, І. В. Бадулін, Г. І. Попов // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 12. – С. 16–20.
34. Письменный В. Д. Продуктивность новых сортов озимой пшеницы в степной зоне Крыма / В. Д. Письменный // Наукові праці Південного

- філіалу «Кримський агротехнологічний університет» Нац. аграр. ун-ту. – Сімферополь, 2008. – Вип. 108 : с.-г. науки. – С. 19–26.
35. Порівняльна оцінка продуктивності та якості сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування в умовах північного Лісостепу / [Л. М. Кононюк, К. М. Олійник, Г. В. Давидюк, О. В. Дмитренко] // Корми і кормовиробництво. – Вінниця, 2010. – Вип. 66. – С. 176–182.
36. Проценко Д. Ф. Физиолого-биохимические особенности семян холодостойких гибридов кукурузы и засухоустойчивых сортов озимой пшеницы / Д. Ф. Проценко, Н. С. Мишустина, Е. К. Белецкая [та ін.] // Биологические основы повышения качества семян с.-х. раст. – М. : Наука, 1964. – С. 198–204.
37. Різник О. І. Зернові, зернобобові, круп'яні культури і кукурудза в агроєкосистемах / О. І. Різник [та ін.] // Наукові основи ведення зернового господарства. – К. : Урожай, 1994. – С. 41–54.
38. Ротмистров В. Г. Одесское опытное поле в 1902 году / В. Г. Ротмистров // Отчёт директора опытного поля Ротмистрова В. Г. – Одесса, 1903. – 92 с.
39. Сайко В. Ф. Основні біологічні фактори інтенсифікації виробництва зерна / В. Ф. Сайко [та ін.] // Наукові основи ведення зернового господарства – К. : Урожай, 1994. – С. 101–120.
40. Танчик С. П. Загальні особливості вирощування озимої пшениці / С. П. Танчик, С. М. Каленська, М. Я. Дмитришак // Агроном. – 2004. – № 3 (5). – С. 22–27.
41. Уваров Г. И. Роль сорта и предшественника в повышении урожая и качества зерна озимой пшеницы / Г. И. Уваров, В. В. Смирнова, С. И. Смуров // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 6. – С. 15–17.
42. Федорук П. С. Экономика сортообновления / П. С. Федорук, С. П. Федорук, С. Н. Миренков // Зерновые культуры. – 1998. – № 4. – С. 7–10.
43. Хомяк П. В. Урожайність та якість зерна озимої пшениці залежно від сорту, умов живлення та розміщення в сівозміні / П. В. Хомяк // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур : збірник наук.

- праць. – Вип. 14. – Київ, 2012. – С. 375–379.
44. Черенков А. В. Сортові особливості пшениці озимої залежно від умов вирощування в зоні Степу / А. В. Черенков [та ін.] // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. – 2013. – №5. – С. 43–47.
45. Шевченко А. О. Біологічний потенціал озимої пшениці та моделювання його продуктивного процесу / А. О. Шевченко, А. С. Лазаренкова, Р. В. Сайдак // Системні дослідження та моделювання в землеробстві : зб. наук. пр. – К. : Нива, 1998 – С. 126–141.
46. Шейкин А. Е. О правильном возделывании озимой и яровой пшеницы в южной степной полосе Украины / А. Е. Шейкин. – Мариуполь, 1924. – 12
47. Шелепов В. В. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу : Метод. рек. / В. В. Шелепов [та ін.]. – К. : Колоб'іг, 2005. – 20 с.
48. Шпаар Д. Альтернативное землепользование / Д. Шпаар // Химия в сельском хозяйстве. – 1996. – № 2. – С. 40–43.
49. Яновчик Ф. Б. Главнейшие результаты полевых опытов в 1903 и 1904 годах / Ф. Б. Яновчик // Земское опытное поле в Херсоне. – Одесса, 1904. – С. 38–53.