

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В
УМОВАХ ТОВ « АГРОТЕХ- ГАРАНТІЯ» МИРГОРОДСЬКОГО
РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувача вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Виноградової Вікторії Василівни

Керівник: Тищенко Володимир Миколайович,
доктор сільськогосподарських наук, професор

Рецензент: Писаренко Павло Вікторович,
доктор сільськогосподарських наук, професор

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.....	3
РОЗДІЛ 1. «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТОВ «АГРОТЕХ - ГАРАНТІЯ» МИРГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»(огляд літератури).....	5
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Характеристика ґрунтів дослідної ділянки	15
2.2. Погодні умови за час проведення досліджень.....	15
2.3. Мета, завдання і методика проведення досліджень.....	19
РОЗДІЛ 3. ПРОЯВ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СЕЛЕКЦІЇ ПДАУ ТА СОРТІВ ВИРОЩУВАНИХ В ТОВ «АГРОТЕХ-ГАРАНТІЯ»	20
3.1 Прояв ознаки «кількість продуктивних стебел» на м ² у сортів озимої пшениці селекції ПДАУ	20
3.2. Прояв ознаки кількість продуктивних стебел на 1 м ² у сорту пшениці озимої Кубус в ТОВ «Агротех- Гарантія» (млн. шт./га)	22
3.3. Кількість продуктивних стебел (шт.) у сортів пшениці озимої на період збирання в селекційному центрі ПДАУ(млн. шт./га).....	23
3.4. Урожайність сортів пшениці озимої ТОВ «Агротех- Гарантія»	24
3.5. Урожайність сортів пшениці озимої в селекційному центрі ПДАУ	25
3.6. Якісні параметри зерна сортів озимої пшениці у досліді	26
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА.....	31
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	38
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ.....	42
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	44
ДОДАТКИ	
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Різні технології вирощування пшениці озимої продемонстровані у великій кількості наукових робіт. В сучасних умовах зміни клімату та зниження родючості ґрунтів виникає потреба застосовувати інтенсивні технології вирощування із використанням добрив та пестицидів. Сорти пшениці озимої неоднаково продуктивні та врожайні за різних умов вирощування. Питання про те, які сорти є достатньо адаптованими і дають хороші врожаї в різних кліматичних умовах, залишається важливим. Це і є предметом даного дослідження.

Мета і задачі досліджень. Мета роботи – дослідження урожайності та елементів продуктивності сортів пшениці озимої різного походження у виробництві ТОВ «Агротех-Гарантія» Миргородського району Полтавської області та селекційному центрі ПДАУ.

Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні завдання:

- Вивчити прояв ознаки «кількість продуктивних стебел» на 1 м² та на 1 га;
- у польових експериментах вивчити урожайність сортів пшениці озимої в ТОВ «Агротех-Гарантія» Миргородського району за 2 роками досліджень – 2022-2023 роки та в умовах селекційного центру ПДАУ;
- визначити якісні параметри зерна сортів пшениці озимої;
- зробити економічну оцінку врожайності сортів пшениці озимої.

Об'єкт дослідження – кількість продуктивних стебел, урожайність та якість сортів пшениці озимої різного походження.

Предмет дослідження – сорт пшениці озимої європейської селекції Кубус та сорт Сагайдак селекції ПДАУ.

Методи дослідження польові і лабораторні для вивчення прояву ознак пшениці озимої, методи математичної статистики для достовірності отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вивченні прояву ознаки «кількість продуктивних стебел», врожайності та якості зерна сортів

різного походження в умовах ТОВ «Агротех-Гарантія» Миргородського району Полтавської області та селекційних ділянок Полтавського державного аграрного університету. На підставі проведених досліджень визначено, що врожайність сортів в експерименті за різних кліматичних умов становила 7,45 т/га для сорту Сагайдак і 5,80 т/га для сорту Кубус. Це означає, що вирощувати селекційний сорт озимої пшениці Сагайдак в Агротех-Гарантія економічно вигідно.

Особистий внесок полягає в обробці вітчизняної та світової літератури за темою роботи, у безпосередній участі в плануванні, закладанні дослідів, проведенні експериментальних досліджень, обліку, спостереженні, математичному опрацюванні даних, у підведенні висновків результатів досліджень, підготовці до друку роботи.

Структура роботи – викладена на 48 сторінках друкованого тексту і складається із загальної характеристики роботи, огляду наукової літератури, шести розділів, висновків, пропозицій для практичної селекції, списку літератури та додатків. Робота містить 8 таблиць, 3 рисунки. Список літератури складається з 53 найменування.

РОЗДІЛ 1. «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТОВ «АГРОТЕХ - ГАРАНТІЯ» МИРГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»(огляд літератури)

Сьогодні світовий попит на озиму пшеницю є високим, тому ця культура має велике значення для аграрного сектору та економічного розвитку країн-експортерів озимої пшениці. Для формування продуктивних сходів озимої пшениці важливо досягти оптимальних значень основних елементів структури врожаю: кількості продуктивних стебел на одиниці площі, кількості зерен у колосі, маси зерна з колоса та маси 1000 зерен. Для цього необхідно управляти формуванням кожного фактора продуктивності окремо та орієнтувати технологію на створення відповідної структури посіву, що забезпечує заплановану врожайність зерна [1, 2].

Серед заходів, спрямованих на формування продуктивних посівів, важливе місце займають строки сівби та норми висіву. Строки сівби впливають на умови росту рослин і, відповідно, на формування всіх факторів продуктивності. Оптимальна норма висіву забезпечує формування найбільш продуктивних стебел. Продуктивність озимої пшениці також залежить від сортового складу. Один сорт дає високі врожаї в основному за рахунок розвитку високоврожайних колосків і відносно низької густоти продуктивного стеблостою, тоді як інший сорт дає високі врожаї за рахунок збільшеної кількості продуктивних стебел і середньої продуктивності колоса. Кожен сорт вимагає власної структури посіву [2].

Найважливішими факторами забезпечення високої врожайності озимої пшениці є адаптація до умов вирощування та можливість вирощування в конкретних кліматичних зонах [3]. Чим більш несприятливі ґрунтово-кліматичні умови, тим вища потенційна продуктивність сорту і менша абсолютна різниця за лімітуючими факторами [4].

Толерантність до несприятливих умов навколишнього середовища є одним з найважливіших факторів екологічної адаптації сорту. У багатьох випадках

контрасти кліматичних умов за роками впливають на врожайність більше, ніж зональні чи регіональні особливості [5, 6].

Створення та швидке впровадження нових високоврожайних сортів і гібридів, адаптованих до умов виробництва, має вирішальне значення для підвищення врожайності та загального збору зернових культур і поліпшення їхньої якості.

Екологічне сортовипробування відіграє важливу роль у створенні нових сортів. Довготривале випробування селекційного матеріалу дозволяє створити сорти, які найкраще підходять для місцевих умов [7, 8].

Академік П.П. Лук'яненко [9] окреслив напрями, завдання і методи селекції озимої пшениці та вважав за необхідне відбір основного комплексу господарсько-цінних ознак, які гарантують високу адаптивність і максимальну продуктивність [10].

Для досягнення значних успіхів у селекції продуктивності озимої пшениці дослідники можуть використовувати ознаки, які тісно корелюють з врожайністю з одиниці площі. У літературі є достатньо інформації, щоб показати результати використання ознак, які мають тісний позитивний зв'язок з урожайністю (зазвичай їх називають маркерними ознаками). Умови, яким повинна відповідати маркерна ознака, визначені в більшості літературних джерел [11-13]. А саме, ознака повинна бути здатною стабільно протистояти складним кліматичним умовам при стресових впливах навколишнього середовища і не знижувати рівень свого формування. Якщо ця ознака тісно корелює з урожайністю, її можна використовувати для селекції на продуктивність, особливо на ранніх етапах селекції [14, 15].

Аналіз наукових і практичних результатів показує, що збільшення врожайності на 20-30% можна досягти лише за рахунок сортів. Це найдешевший важіль для стабілізації виробництва та підвищення врожайності як озимої пшениці, так і інших культур [16]. На сучасному етапі основними напрямками селекції озимої пшениці є підвищення врожайності та якості продукції, стійкості до шкідників і несприятливих умов навколишнього середовища

(посухостійкості, холодостійкості та стійкості до вилягання), а також створення сортів, придатних для вирощування за інтенсивними технологіями з повною механізацією всього процесу [17-21].

Як країна-виробник зерна, Україна традиційно має сильні селекційні школи пшениці і знаходиться в авангарді європейської та світової пшеничної галузі. Сорти пшениці, виведені в Україні, є досить конкурентоспроможними на світовому ринку і значно перевершують іноземні сорти за багатьма параметрами господарсько-цінних ознак, особливо за імунітетом до багатьох найбільш шкодочинних хвороб [19,20,22].

На якість зерна озимої пшениці значною мірою впливають індивідуальні фактори сорту та технології вирощування. Наприклад, більшість дослідників вважають, що високоякісне зерно формується за оптимальних строків сівби [20,23]. Сівба пшениці пізніше оптимальних строків зазвичай підвищує вміст білка в зерні [24], тоді як сівба раніше оптимальних строків часто знижує вміст білка в зерні та хлібопекарські якості [25,26].

Більшість вітчизняних і зарубіжних вчених вказують на те, що строк сівби відіграє важливу роль у формуванні продуктивності окремих рослин і культури в цілому [27,28,29,30].

Дослідження показують, що в кожній агрокліматичній зоні відповідний строк сівби озимої пшениці є важливим як у сприятливі, так і в несприятливі роки. Проте в науковій літературі зустрічаються досить різні рекомендації [1,30-34].

Встановлено, що сорти з різними біологічними характеристиками по-різному реагують на строки сівби [30,32,35]. Сорти з високою фотоперіодичною реакцією та зимостійкістю слід висівати раніше, а сорти з коротким періодом яровизації - на 5-10 днів пізніше, ніж сорти з довгим періодом яровизації [30, 36].

Високі врожаї озимої пшениці можна отримати, застосовуючи сучасні передові технології вирощування: дотримання сівозміни, використання поліпшеного насіння районованих сортів, своєчасний і якісний обробіток ґрунту, підбір і внесення оптимальних доз як органічних, так і неорганічних добрив,

сівба в рекомендовані строки, сучасні машини, обладнання та хімічні засоби для догляду за посівами використання, а також необхідних агротехнічних прийомів на всіх етапах робіт [37, 38].

Сучасні прогресивні технології вирощування сільськогосподарських культур мають забезпечувати високі врожаї з гарною якістю продукції за умови покращення або підтримання родючості ґрунту на сучасному рівні. Тому використання біологічно активних речовин набуває все більшого значення в технології вирощування озимої пшениці в умовах сучасної економічної та екологічної кризи [39].

Продуктивність рослин є інтегральною та багатофакторною характеристикою, яка визначається складним комплексом фізіологічних та біохімічних процесів, що відбуваються в рослинному організмі. Однак селекція, спрямована на підвищення врожайності озимої пшениці та створення генетично закріплених ознак, призводить до зміни різних показників фотосинтетичної активності та їх корелятивів під час формування врожаю.

Найважливішим показником фотосинтетичної активності рослин по відношенню до врожайності є розмір фотосинтетичної поверхні листка. Однак, коли фотосинтетична поверхня збільшується понад оптимальний розмір, інші показники фотосинтетичної активності, такі як інтенсивність фотосинтезу та продуктивність, часто знижуються. Для характеристики змін фотосинтетичної поверхні в часі було введено спеціальний термін - поверхневий фотосинтетичний потенціал (ФП).

ЧПФ вказує як на розмір листової поверхні, так і на кількість активних днів і найбільш тісно корелює з урожайністю [40].

Поряд з розміром асимілятора, чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) також може бути розрахована на одиницю хлорофілу (ЧПХ) і використовується для визначення ефективності виробничого процесу. Існує велика кількість доказів того, що інтенсивність фотосинтезу, співвідношення між фотосинтетичними і дихальними органами та фактори навколишнього

середовища можуть кардинально змінювати продуктивність фотосинтезу протягом вегетації [41].

На думку деяких вчених [42], важливу роль при створенні нових сортів відіграє також коефіцієнт економічної ефективності фотосинтезу (К економ). Цей показник характеризує напрямок використання асимільованої продукції у формуванні господарської частини врожаю [43]. Проте селекція на збільшення частки господарсько-цінної частини врожаю збільшує навантаження на хлоропласти [44]. Як наслідок, за такої форми селекції формується більш активний фотосинтетичний апарат, і добір на підвищення господарської цінності врожаю є одночасно добром на підвищення фотосинтетичної активності.

Основним способом збільшення врожаю К є створення короткостеблових сортів з вищим співвідношенням маси стебла до маси рослини, ніж у високорослих сортів [6]. Ця найважливіша особливість короткостеблових сортів ґрунтується на зміні функції росту органів, тоді як ріст листкового апарату підтримується лише на рівні високостеблових сортів [45].

Крім того, увагу привертає процес відтоку асимілятів з фотосинтезуючих органів пшениці під час наливу зерна [46]. Цей процес може бути охарактеризований такими показниками, як озерненість зерна і колоса та ступінь рециркуляції поживних речовин з вегетативних частин рослини в зерно.

Таким чином, збільшення врожайності зерна можна досягти шляхом покращення структури рослини, що збільшує частку репродуктивних органів. Однак укорочення стебла не зменшує фотосинтетичну здатність рослини, оскільки частка фотосинтезу в колосі відповідно збільшується. Важливу роль у цьому процесі відіграє вміст хлорофілу в репродуктивних органах [47].

Однією з найважливіших проблем сільського господарства є збільшення виробництва високоякісного продовольчого зерна озимої пшениці. Багаторічний досвід отримання високих врожаїв озимих зернових культур показав, що збільшення валових зборів зерна можна досягти не тільки за рахунок хімічних препаратів і сортів, а й за рахунок удосконалення та покращення технологій вирощування.

Передові технології вирощування дозволяють отримувати високі врожаї озимої пшениці до 5-6 тонн з гектара. Інтенсивні технології включають в себе

- Використання нових високоврожайних сортів, стійких до вилягання;
- Забезпечення нормальної кислотності ґрунту та збалансованого забезпечення поживними речовинами;
- внесення невеликої кількості азотних добрив в оптимальних дозах протягом вегетації
- Інтегровані системи захисту від бур'янів, хвороб та шкідників;
- своєчасне та якісне виконання всіх агротехнічних операцій;
- Використання технологічних колій Найкращими попередниками для озимої пшениці є чорні та зайняті пари, горох, кукурудза на силос, сидерати та картопля [48, 49].

Формування продуктивних посівів озимої пшениці, здатних найкращим чином використовувати природні та агротехнічні фактори, залежить головним чином від сорту.

Це залежить від сортів. Без сортів було б неможливо впроваджувати плоди науково-технічного прогресу в сільське господарство. Сорти слугують біологічною основою, на якій будуються інші елементи технології. Тому.

Вивчення агробіологічних особливостей різних сортів у конкретних зональних умовах, таких як продуктивність, стійкість до шкідників і хвороб, вилягання та адаптивність до елементів високих технологій, було і залишається важливим викликом.

Сучасна сортова політика передбачає вирощування широкого спектру сортів озимої пшениці з низкою різних біологічно та господарсько-цінних ознак [50].

Підвищення адаптивності агроценозу озимої пшениці в умовах взаємодії двох систем - організму (генотипу) і середовища - базується на розширенні генетичного різноманіття сортів і використанні їх як мішеней за принципом "мозаїчного" розташування.

Чим більша різноманітність сортового набору з точки зору реакції на екологічні та агрономічні умови, морфологічних і біологічних особливостей та ступеня стійкості до біотичних і абіотичних факторів навколишнього середовища, тим більша можливість підвищити врожайність за рахунок оптимізації розміщення сортів у відповідних ґрунтово-кліматичних та агрономічних нішах. Оскільки різноманітність сортів є причиною підвищення врожайності, необхідне чітке розуміння характеристик кожного сорту.

Правильний підбір сортів є основним фактором підвищення врожайності озимої пшениці.

Основними положеннями сортової політики є своєчасне чергування сортів у сівозміні та мозаїчне розміщення сортів на ділянках сівозміни, що чергуються в часі та просторі.

Принципи мозаїчного використання сортів включають.

- Використання різноманітних сортів, які біологічно та генетично відрізняються один від одного;

- Обмеження частки озимої пшениці в загальній посівній площі на основі сортових характеристик. Частка сортів залежить від їх адаптивності, але в будь-якому випадку не повинна перевищувати 15% від загальної посівної площі озимої пшениці в регіоні, області або країні.

При виборі сортів у кожному господарстві слід враховувати наступні вимоги

- Сорти з високим потенціалом продуктивності, які можуть найкращим чином використовувати умови вирощування;

- Потрібні сорти, які максимально не знижують врожайність за несприятливих факторів навколишнього середовища (виорані попередні культури, пізні строки сівби, недостатнє мінеральне живлення, неадекватне внесення добрив у ґрунт):

- Різні сорти повинні мати різну тривалість вегетаційного періоду, щоб врожайність і загальний врожай зерна були стабільними навіть тоді, коли

екологічні обмеження змінюються з року в рік. Крім того, це зменшує пікові навантаження на комбайн і втрати зерна через стагнацію.

Високу врожайність зерна в середньому 1,8 ц/га можна стабілізувати, вирощуючи мозаїку сортів протягом багатьох років (без хімічного захисту рослин). При впровадженні заходів захисту мозаїчні сорти є навіть більш економічно вигідними, ніж односортні технології, оскільки вимагають менших матеріальних і трудових витрат.

Оскільки основним фактором, що впливає на якість сировини, є генетичні особливості сорту, необхідно підбирати відповідний сорт як носій необхідних характеристик при вирощуванні пшениці в конкретних умовах, враховуючи його положення в зоні районування або сівозміні. Найважливішим критерієм господарської корисності сорту є також його стійкість до основних шкідників, що мають господарське значення. Випробування стійкості різних сортів до збудників хвороб рослин у різних ґрунтово-кліматичних зонах та умовах сприятиме постійному вдосконаленню сортового ресурсу.

За допомогою сортів можна успішно вирішувати не тільки проблему захисту рослин від шкідливих організмів, а й проблеми ресурсозбереження, здешевлення та екологізації сільськогосподарського виробництва [51, 52].

Під впливом несприятливих біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища в різних регіонах країни реалізується лише 50-80% потенціалу сортів, а в окремі роки - лише 20% [53]. Серед негативних факторів значну частку займають хвороби рослин.

Найбільш ефективним, екологічно безпечним і недорогим засобом захисту рослин є селекція стійких генотипів. Через велику кількість збудників хвороб це неможливо здійснити проти всіх патогенів одночасно, і відбираються найбільш шкодочинні патогени, проти яких інші заходи захисту є менш ефективними. Селекція на стійкість ускладнюється постійною мінливістю патогенів та їх здатністю долати захисні механізми рослин. Тому краще створювати сорти з полігенною (горизонтальною) стійкістю, які можуть підтримувати виробництво протягом тривалого періоду часу, ніж з моногенною (вертикальною) стійкістю.

Крім того, повне усунення одного патогену (або раси патогенів) з навколишнього середовища призводить до його заміни іншим [46], що робить створення стійких сортів постійним селекційним завданням. Для створення стійкості до патогену як якості навколишнього середовища, патоген повинен бути завжди присутнім [47].

Озима пшениця, що вирощується в Україні, є надійною культурою. Тут вона значно продуктивніша за яру пшеницю і добре використовує ґрунтово-кліматичний потенціал цих регіонів, гарантуючи стабільне виробництво зерна.

Завдяки своїм смаковим якостям та поживній цінності вона використовується в їжу більшістю населення світу. Вміст білка в ній сягає понад 20%.

В Україні м'яка озима пшениця є основною продовольчою та стратегічною культурою. Сьогодні Україна є світовим лідером з експорту зернових, на частку пшениці припадає понад 90% всіх експортованих зернових.

Постійне підвищення врожайності та якості пшениці, а також зниження витрат на її вирощування є фундаментальними для сільськогосподарського виробництва. Важливу роль у досягненні цієї мети відіграють насамперед модернізація та прискорення науково-технічного прогресу, прориви в генетико-селекційній науці, а також створення нових конкурентоспроможних сортів та їх швидке впровадження у виробництво. Нові сорти повинні ефективно використовувати сприятливі умови, успішно переносити несприятливі фактори навколишнього середовища та підтримувати стабільно високу врожайність у сільськогосподарському виробництві.

Відомо, що існує негативна кореляція між врожайністю та якістю зерна, і оптимальне поєднання високої врожайності та якості в нових сортах цієї культури є найважливішим завданням селекціонерів,

А саме, створення стійких до вилягання сортів з високою густиною стояння рослин, більшим об'ємом репродуктивної частини порівняно з вегетативною та підвищеним коефіцієнтом господарської придатності [18-19].

Вченими доведено, що основним способом боротьби з хворобами є виведення або добір сортів, генетично стійких до патогенів [20].

Селекція є потужним інструментом для створення нових генотипів, тобто нових форм, які не існували раніше. Тому селекціонери повинні шукати оптимальний рівень поєднання врожайності та інших господарсько-біологічних ознак і характеристик для створення та накопичення нових генотипів [21-22].

Селекція на продуктивність - одне з найскладніших і найвідповідальніших завдань, оскільки в одному сорті необхідно поєднати багато цінних ознак [4]. При виведенні нових сортів необхідно враховувати всі вимоги, які висувають до сортів сільськогосподарські виробники. Нові сорти повинні добре протистояти зовнішнім факторам, найкращим чином використовувати сприятливі умови навколишнього середовища, мати високу потенційну продуктивність і підтримувати її у виробничому врожаї. Тому найбільший інтерес становлять сорти з найменшим впливом на врожайність погодних та інших факторів.

У зв'язку з цим роль оригінальних сортів, залучених до селекційних програм, стрімко зростає [5]. Тому попередня комплексна оцінка колекційних зразків може значно підвищити вихід перспективних форм з новостворених гібридних популяцій.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи виконувались на ТОВ «Агротех-Гарантія» Миргородського району Полтавської області та на дослідних полях ПДАУ. Дослідні ділянки були розташовані у селі Бричківка Полтавського району Полтавської області.

2.1. Характеристика ґрунтів дослідної ділянки

У Миргородському районі Полтавської області поширені чорноземи типові, лучно-чорноземні та лучні ґрунти, які є легкосуглинковими. Вміст гумусу в ґрунтах коливається в межах 2,68-3,69%, в середньому 3,13%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або близька до нейтральної, з рН 5,8-6,2. Вміст рухомого фосфору коливається від 122 до 144 мг/кг, а обмінного калію - від 91 до 100 мг/кг. Ці ґрунти мають високий вміст обмінного кальцію та магнію - 10,6 та 2,2 мг-екв/100 г відповідно. Чорноземи та пасовищні ґрунти є найбільш родючими ґрунтами в Полтавській області, які оцінюються в 67-75 балів.

2.2. Погодні умови за час проведення досліджень

Клімат у регіоні Миргородського району теплий і вологий, з сумою температур вище 10°C 2400-2500°C і кількістю опадів 300-340 мм. Термогідрологічний коефіцієнт теплого періоду року становить 1,3, безморозний період - 150-165 днів, а період зі стійким сніговим покривом - 100-105 днів. Весняні заморозки припиняються в кінці третьої декади квітня, а осінні - в середині першої декади жовтня.

Загалом кліматичні умови регіону за рівнем освітленості, вологості та тепла є дуже сприятливими для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

У досліді щодо дуже важливими є осінні кліматичні умови, оскільки вони мають значний вплив на проростання насіння та осінній вегетаційний період озимої пшениці. Так, температура вересня 2021 року була досить сприятливою для проростання насіння та розвитку сходів озимої пшениці, але з недостатнім зволоженням (рис.1). Кількість опадів становила 2,1 мм/місяць, що було

недостатньо для нормального росту озимої пшениці; під час пізньої сівби в жовтні температура повітря становила 6,3°C, що було сприятливо для проростання, але також спостерігалися заморозки до -5,4°C. Опадів випало 48,0 мм, що було достатньо для проростання насіння та осіннього росту озимої пшениці.

У листопаді 2021 року температура впала до -13°C, а середня температура становила 0,8°C, тому озима пшениця була змушена припинити осінню вегетацію; сніговий покрив у листопаді становив 2,2 см.

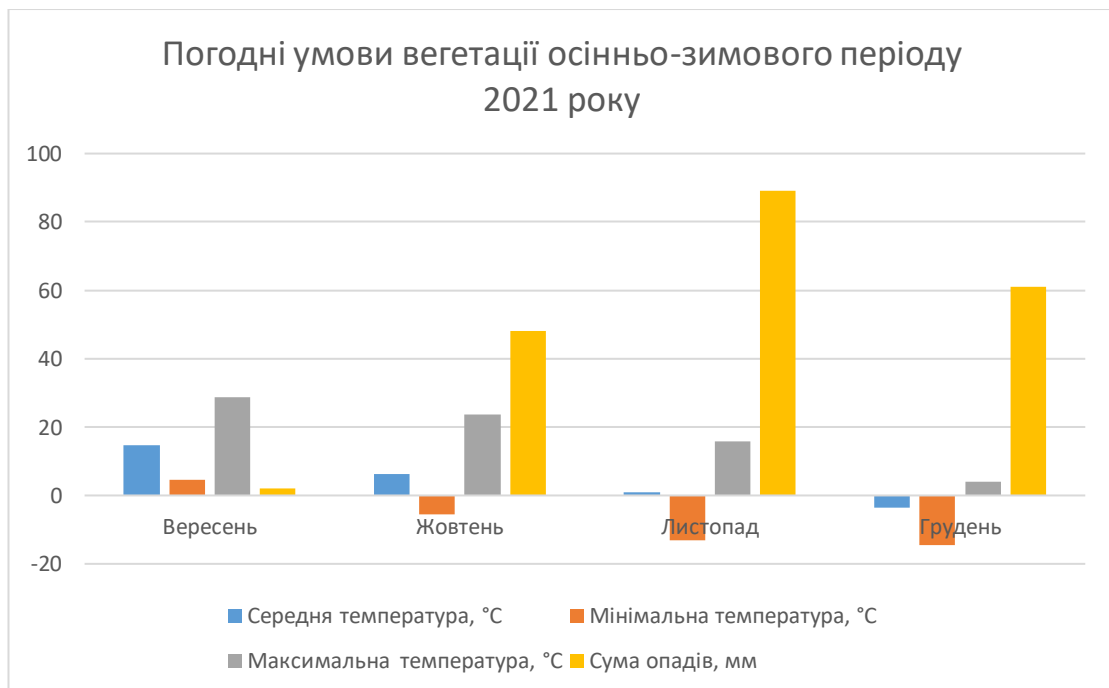


Рисунок 1. Погодні умови періоду осінньої вегетації пшениці озимої 2021 року

У грудні умови перезимівлі озимої пшениці були досить сприятливими. Сніговий покрив становив 6,0 см, а температура не опускалася нижче -14,5°C, що є допустимим для озимої пшениці.

У січні 2022 року середня та мінімальна температури становили -6°C та -21,0°C відповідно, тоді як 19,3 см снігового покриву дозволили рослинам озимої пшениці витримати сильне зниження температури (рис. 2).



Рисунок 2. Погодні умови періоду вегетації пшениці озимої 2022 року

Середня температура в лютому становила $-3,5^{\circ}\text{C}$, мінімальна $-19,4^{\circ}\text{C}$, максимальна $+8,2^{\circ}\text{C}$, а сніговий покрив - 22,9 см. В цілому, умови були сприятливими для перезимівлі озимої пшениці.

Середня температура березня становила $5,3^{\circ}\text{C}$, що сприяло ранньому відновленню росту ярої пшениці. Весна була дефіцитною на вологу через низьку кількість опадів. Весняні температурні умови були сприятливими для росту та розвитку озимої пшениці. Влітку температурні умови були сприятливими для наливу та дозрівання зерна, а погодні умови були задовільними для збирання озимої пшениці.

У вересні 2022 року, при ранніх оптимальних строках сівби, спостерігався дефіцит вологи (кількість опадів - 21,0 мм), а температурні умови ($17,1^{\circ}\text{C}$) були сприятливими для проростання насіння та росту озимої пшениці.

Сприятливі погодні умови збереглися і в жовтні. Середня температура становила $8,3^{\circ}\text{C}$, а кількість опадів - 58,0 мм.

У грудні випало 113 мм опадів, температура була помірною - $+2,9\text{ C}^\circ$, мінімальна температура $-3,7\text{ C}^\circ$, а максимальна - $+10,0\text{ C}^\circ$. Сніговий покрив був незначним - 0,9 см.

У січні, лютому та березні 2023 року спостерігалось зниження середніх температур від $-2,7\text{ C}^\circ$ (березень) до $-4,3\text{ C}^\circ$ (лютий) та $-17,4\text{ C}^\circ$ (лютий). Товщина снігу становила 3,0 см у січні, 7,9 см у лютому та 32,9 см у березні; максимальна кількість опадів у березні становила 104,0 мм, що сприяло весняному зволоженню ґрунту (рис. 3).

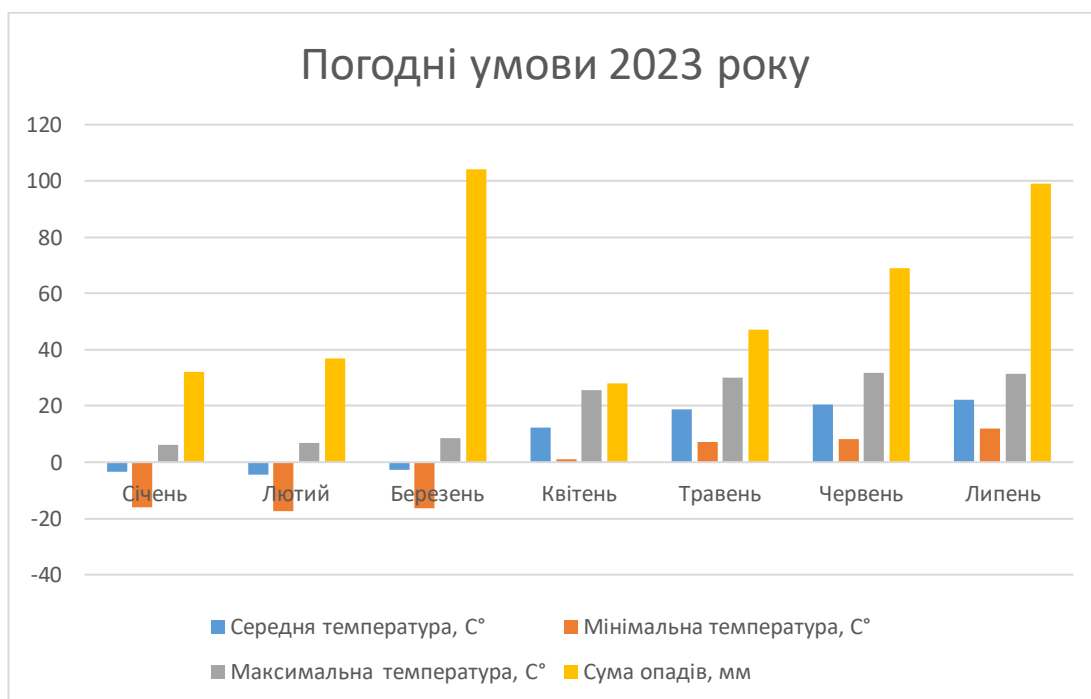


Рисунок 3. Погодні умови вегетаційного періоду пшениці озимої 2023 року

Середня температура квітня становила $+12,4\text{ C}^\circ$, а мінімальна - $+1,2\text{ C}^\circ$. Позитивні температури сприяли весняному відновленню вегетації озимої пшениці.

Рясні опади навесні та влітку створили дуже сприятливі волого-температурні умови для росту та розвитку озимої пшениці.

У липні 2023 року рясні опади під час збору врожаю озимої пшениці призвели до затримки збиральних робіт. Волога погода могла мати певний негативний вплив на якість зерна озимої пшениці.

2.3. Мета, завдання і методика проведення досліджень

Мета роботи - дослідити кількість продуктивних стебел на м², урожайність та ознаки якості зерна у сортів озимої пшениці різного походження та сорту полтавської селекції Сагайдак в умовах ТОВ "Агротех-Гарантія" в Миргородському районі Полтавської області та селекційного центру ПДАУ.

Польові випробування проводились на базі ТОВ "Агротех-Гарантія". Посів проводився зерною сівалкою Horsch Pronto 12 NT в агрегаті з тракторами John Deere та Claas з міжряддям 15 см. Норма висіву становила 5,8 млн зерен на гектар. Фенологічні спостереження, вимірювання та записи проводилися протягом усього періоду вегетації озимої пшениці. В якості стандартного сорту використовували полтавський сорт Сагайдак.

Зерно обмолочували у фазі стиглості у ТОВ комбайном John Deere 9660 та в селекційному центрі комбайном Sampo-500.

РОЗДІЛ 3. ПРОЯВ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СЕЛЕКЦІЇ ПДАУ ТА СОРТІВ ВИРОЩУВАНИХ В ТОВ «АГРОТЕХ-ГАРАНТІЯ»

3.1 Прояв ознаки «кількість продуктивних стебел» на м² у сортів озимої пшениці селекції ПДАУ

Завданням цього дослідження було вивчення сортів озимої пшениці, вирощених в умовах ТОВ "Агротех-Гарантія" (сорт озимої пшениці Кубус, іноземної селекції), та порівняння господарсько-біологічних характеристик сорту озимої пшениці Сагайдак, селекції ПДАУ. Поряд з вивченням врожайності, будуть досліджені такі важливі ознаки, як рівень кількості продуктивних стебел на одиниці площі та їх мінливість.

Одним з основних показників потенціалу озимої пшениці є врожайність з одиниці площі. Це кінцевий результат аналізу всіх складових генотипових характеристик сорту і пов'язаний з ґрунтово-кліматичними умовами вирощування та адаптивними ознаками в цілому.

Відомо, що врожайність з одиниці площі тісно пов'язана з кількістю стебел, що утворюються на гектарі або на квадратному метрі в період повної стиглості зерна сорту.

У науково-виробничому центрі селекції ПДАУ були проведені дослідження з визначення рівня формування та мінливості кількості продуктивних стебел на м² для всіх сортів селекції ПДАУ та для окремих сортів. Результати показали, що рівень формування ознаки за оптимальної схожості становив $454,1 \pm 21,2$ стебел, тоді як для сортів із пізніми сходами цей показник становив $158,8 \pm 54,9$ стебла.

Тобто, затримка сходів призводила до різкого зменшення утворення продуктивних стебел на одиниці площі. Встановлено, що зменшення утворення продуктивних стебел пов'язане з відсутністю стадії органогенезу кущіння. Іншими словами, пізні сходи змістили осінню стадію органогенезу генотипу на

весняний період, і врожайність сортів озимої пшениці залежала від здатності сорту до кушіння навесні.

Таблиця 3.1

Прояв ознаки «кількість продуктивних стебел» на 1 м² у сортів пшениці озимої селекції ПДАУ(2022р.)

Ознака	При оптимальних сходах	При пізніх сходах
КПС – кількість продуктивних стебел на 1м ²	454,1±21,2	158,8±54,9
LV – ліміти варіювання	351,1 - 674,5	47,9 - 361,6
CV, % - коефіцієнт варіації	20,5	34,8

Аналіз межі варіації досліджуваних сортів за пізніми сходами озимої пшениці показав, що мінімальна кількість утворених стебел становила +47,9 на м², а максимальна - 361,6 стебел на м². Сорти, які можуть кушитися як восени, так і навесні, мають велику цінність, як з точки зору виробництва, так і з точки зору селекції.

Крім того, оптимальний строк сівби також відіграє дуже важливу роль у формуванні продуктивних стебел на одиниці площі та врожайності будь-якого сорту. Дослідження в цій галузі виявили дві важливі особливості біології сортів. Одна з них - це реакція сортів на термін сівби, а інша - здатність сортів до весняного кушіння.

З точки зору різноманітності використання озимої пшениці у виробництві, друга біологічна особливість - здатність сортів до кушіння як восени, так і навесні - є більш важливою для виробництва у будь-якій кліматичній зоні. Ми

вважаємо, що вся селекція озимої пшениці також має бути спрямована в цьому напрямку.

3.2. Прояв ознаки кількість продуктивних стебел на 1 м² у сорту пшениці озимої Кубус в ТОВ «Агротех- Гарантія» (млн. шт./га)

У спеціальному досліді було проведено порівняльний аналіз рівня формування ознаки та мінливості кількості продуктивних стебел на м² у сорту озимої пшениці Кубус, що вирощується в "Агротех-Гарантія", та полтавського сорту Сагайдак.

Для нас було дуже важливо отримати достовірну інформацію щодо формування продуктивних стебел на одиниці площі за різних ґрунтово-кліматичних умов.

Слід зазначити, що сорти озимої пшениці висівалися разом з одним попереднім сортом в оптимальний строк сівби (18 вересня) з нормою висіву 5,5 млн. насінин на гектар.

Таблиця 3.2

Кількість продуктивних стебел (шт.) у сортів пшениці озимої на період збирання у ТОВ «Агротех- Гарантія» 2023р. (млн. шт./га)

№ з/п	Сорт	Середня кількість продуктивних стебел, млн.шт./га	Ліміти варіювання min-max	Середня урожайність, т/га	± до с. Сагайдак, т/га
1.	Сагайдак	6,93	5,97-7,89	6,25	-
2.	Кубус	5,16	5,56- 6,10	5,30	-0,95

За аналізом середньої кількості стебел, утворених сортами при збиранні врожаю озимої пшениці, видно, що сорт Сагайдак був найбільш густо сформований, досягнувши 6,93 млн. стебел/га. Показник за цією ознакою у сорту Кубус становив 5,16 млн. стебел/га. За результатами аналізу меж варіювання

досліджуваних сортів у досліді визначено, що мінімальне значення цієї ознаки на час збирання врожаю становило 6,1 млн шт/га у сорту Кубус. За максимальними значеннями найкращим у досліді виявився сорт Сагайдак з показником 7,89 млн шт/га, що на 1,97 млн шт/га більше, ніж у сорту Кубус.

3.3. Кількість продуктивних стебел (шт.) у сортів пшениці озимої на період збирання в селекційному центрі ПДАУ(млн. шт./га)

Нами було вивчено вплив природно-кліматичних умов вирощування на прояв ознаки «кількість продуктивних стебел» на час збирання сортів озимої пшениці в двох регіонах (табл. 3.3). Згідно з отриманими даними, ознака кількості продуктивних стебел найкраще реалізувалася в селекційному центрі ПДАУ.

Таблиця 3.3

Кількість продуктивних стебел (шт.) у сортів пшениці озимої на період збирання в селекційному центрі ПДАУ 2023р. (млн. шт./га)

№ з/п	Назва сорту	Середня кількість продуктивних стебел, млн. шт./га	Ліміти варіювання min-max	Середня урожайність, т/га
1	Сагайдак	7,89	5,97-7,89	8,45
2	Кубус	6,10	5,56- 6,10	6,30

За результатами аналізу кількості продуктивних стебел (стеблостою) сортів озимої пшениці в селекційному центрі ПДАУ під урожай 2023 року (млн стебел/га), середня кількість продуктивних стебел у сорту озимої пшениці Сагайдак в селекційному центрі ПДАУ становила майже 1 млн/790 000.

3.4. Урожайність сортів пшениці озимої ТОВ «Агротех- Гарантія»

Разом з вивченням прояву ознаки «кількість продуктивних стебел» на млн/га або на м² у сортів озимої пшениці ТОВ "Агротех Гарантія", ми вивчали врожайність - одну з основних ознак, що визначає використання сортів у виробництві, врожайність у 2022 - 2023 роках.

Урожайність досліджували як у ТОВ "Агротех Гарантія" (т/га), так і в селекційних центрах ПДАУ (т/га).

Урожайність озимої пшениці є одним з найважливіших критеріїв оцінки сортів. Формування врожайності є складним продукційним процесом, який визначається генетичною програмою рослини та зовнішніми умовами. Для забезпечення високої врожайності озимої пшениці та інших культур необхідно мати повну інформацію про весь спектр окремих факторів, що беруть участь у рості і розвитку рослин, та їх взаємодію, а також вміти прогнозувати реакцію рослин на них. Врожайність визначається такими процесами, як фотосинтез, ріст і розвиток, повітряний, водний і тепловий режими, мінеральне живлення, структура рослин і структура посіву. Строки сівби, норма висіву та внесення добрив під час вегетації відіграють важливу роль у формуванні врожайності певних сортів.

Таблиця 3.4

Урожайність сортів пшениці озимої ТОВ «Агротех- Гарантія» (т/га) 2022 -2023 роки

№ з/п	Назва сорту	Середня врожайність, т/га		± до с.Сагайдак	
		2022	2023	2022	2023
1	Сагайдак-стандарт	5,8	6,25	-	-
2	Кубус	4,1	5,30	-1,2	-0,95

Аналіз врожайності в ТОВ "Агротех-Гарантія" показав, що врожайність досліджуваних сортів у 2022 році коливалася від 4,1 т/га (с.Кубус) до 5,8 т/га (с.Сагайдак), а в 2023 році від 5,30 т/га (с. Кубус) до 6,25 т/га (с. Сагайдак) (табл. 3.4). Сорт Сагайдак виявився більш врожайним за два роки досліджень.

3.5. Урожайність сортів пшениці озимої в селекційному центрі ПДАУ

Таблиця 3.5

Урожайність сортів пшениці озимої в селекційному центрі ПДАУ

2023р. (т/га)

№ з/п	Назва сорту	Середня врожайність, т/га		± до с.Сагайдак т/га	
		2022	2023	2022	2023
1	Сагайдак-стандарт	7,85	8,45	-	-
2	Кубус	5,73	6,30	-2,12	- 2,15

Згідно з даними досліджень, урожайність сортів озимої пшениці у 2022 році в Селекційному центрі ПДАУ становила 7,85 сорту Сагайдак та 5,73 сорту Кубус, а в 2023 році - 8,45 т/га сорт Сагайдак та 6,30 т/га сорт Кубус, причому сорт Сагайдак мав вищу урожайність на 2,12 т/га (2022 рік) та на 2,15 т/га (2023 рік), ніж сорт Кубус. Це пов'язано з тим, що сорт Сагайдак був розроблений для Лісостепової та Степової зон України і багато господарсько-корисних ознак, таких як холодостійкість, посухостійкість та врожайність, адаптовані до кліматичних умов регіону.

Середня врожайність досліджуваних сортів в експерименті за різних кліматичних умов становила 7,45 т/га сорту Сагайдак і 5,80 т/га сорту Кубус. Це означає, що вирощувати сорт пшениці озимої Сагайдак в Агротех-Гарантія економічно вигідно.

Середня врожайність сортів пшениці озимої за різними кліматичними умовами вирощування 2023р. (т/га)

№ з/п	Назва сорту	Врожайність, т/га в господарстві	Врожайність, т/га в селекційному центрі	Середня врожайність, т/га
1	Сагайдак-стандарт	6,25	8,45	7,45
2	Кубус	5,30	6,30	5,80

3.6. Якісні параметри зерна сортів озимої пшениці у досліді

Якість зерна озимої пшениці сильно залежить від ґрунтово-кліматичних умов, особливостей сорту, технології вирощування та умов зберігання. Цінним компонентом зерна пшениці є клейковина, яка визначає харчові, технічні та ринкові переваги. Вміст білка та клейковини широко варіює залежно від умов вирощування [8]. У нашому дослідженні визначали такі показники якості зерна: вміст білка та клейковини (табл. 3.7).

Якість зерна випробуваних сортів пшениці озимої (2022-2023 р.р.)

№ з/п	Назва сорту	2022 рік		2023 рік	
		Білок, %	Клейковина, %	Білок, %	Клейковина, %
1.	Сагайдак	13,0	31,5	13,5	30,5
2.	Кубус	11,0	25,3	11,2	20,8

Вміст білка сорту Сагайдак коливався в межах 13,0-13,5% протягом дворічного періоду дослідження, тоді як сорту Кубус - 11,0-11,2%. Вміст клейковини сорту Кубус також був на 6-8% нижчим.

За результатами аналізу якості зерна всі досліджувані сорти можна розділити на дві групи. Перша група з досить високою якістю зерна: с. Сагайдак і друга група з низькою якістю зерна: с. Кубус.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

У сучасному світі конкуренція переважає над технологіями. Хороший маркетинг може продати більше неякісної продукції, ніж виробники з добрими намірами, але без рекламного бюджету. Однак маркетинг не завжди і не скрізь є ефективним.

На світовому ринку зерна представлено багато сортів озимої пшениці. Особливою популярністю в Україні користуються європейські сорти, знову ж таки завдяки маркетингу. Фермери здебільшого компенсують нижчу якість вирощуванням менш якісних, але більш врожайних європейських сортів. Як наслідок, вітчизняні виробники та селекціонери змушені виробляти більш продуктивні та якісні сорти, щоб бути більш конкурентоспроможними на європейському та світовому ринках.

Ситуація в Україні в умовах воєнного стану подвоїла ціни на пальне та пестициди для догляду за посівами і збільшила відносну собівартість виробництва. Навпаки, ціни на зерно в Україні у 2022 році впали, що поставило фермерів, які не мають зерносховищ, у дуже скрутне становище. Рівень рентабельності продукції впав на третину порівняно з попередніми роками.

Економічна ефективність сортів потребує розрахунку, щоб визначити їхню придатність для світового ринку зерна.

Затрати по виробництву на 1 га сортів Сагайдак та Кубус у 2023 році склали 9955,00 грн.

Середня вартість зерна пшениці озимої другого класу становить у 2023 році – 7800,0 грн/т, фуражна – 4550,0 грн.

Вартість валової продукції пшениці озимої сортів Сагайдак та Кубус:

Сагайдак ВП=7800,0 грн/т × 7,45 т/га = 58110грн

Кубус ВП=4550,0 грн/ц × 5,8 т/га = 26390 грн

Валова продукція, розрахована за фактичними цінами реалізації, використовується для розрахунку чистого прибутку. Чистий прибуток і

зростання прибутку є загальними показниками економічного зміцнення підприємства.

Чистий прибуток з гектара дорівнює різниці між валовою продукцією з гектара та виробничими витратами на гектар (ЧП = ВП - ВЗ).

Чистий прибуток з гектара для сортів виглядає наступним чином:

Сагайдак ЧП = 58110 грн – 9955,0 грн = 48155 грн.

Кубус ЧП = 26390 грн – 9955,0 грн = 16435 грн

Собівартість 1 т сорту Сагайдак складає 1336,24 грн (9955,0 грн. / 7,45 т/га), аналогічно цей показник розраховуємо для сорту Кубус.

Кубус С = 9955,0 грн / 5,8 т/га = 1716,38 грн

Рівень рентабельності - це показник, який відображає кінцевий результат управління фермерським господарством. Цей показник характеризується розміром прибутку, отриманого від реалізованої продукції. Рівень рентабельності виробництва визначається за наступною формулою:

$$P = \text{ЧП} / \text{ВЗ} * 100 \%$$

$$\text{Сагайдак } P = 48155 \text{ грн} / 9955,0 \text{ грн} * 100 \% = 483,7 \%$$

$$\text{Кубус } P = 16435 \text{ грн} / 9955,0 \text{ грн} * 100 \% = 165,1 \%$$

Розрахункові дані вносимо у таблицю 4.1.

Таблиця 4.1

Показники економічної ефективності вирощування сортів озимої пшениці середньої урожайності.

Сорти	Урожайність з 1 га, т	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Витрати на 1 га, грн.	Собівартість одиниці продукції, грн.	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
Сагайдак	7,45	7800	9955	1336,24	48155	483,7
Кубус	5,8	4550	9955	1716,38	16435	165,1

Результати рзрахунку економічної ефективності показали, що рівень рентабельності сорту Сагайдак склав 483,7 %, що на 318,6 % вище ніж рентабельність сорту Кубус. Отже, за всіма економічними показниками переважає сорт Сагайдак.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Проблеми екології в сільській місцевості тісно пов'язані з погіршенням якості ґрунтів. Ґрунт є джерелом їжі та доходу для фермерів і місцевих жителів. Крім того, вирощена продукція потрапляє на столи інших мешканців регіону та країни.

Важкі метали та пестициди можуть потрапляти в наш організм через ланцюжок ґрунт-рослина-людина. Хімічне тестування ґрунту проводиться в національному масштабі, але в усіх регіонах. Таким чином, тип їжі, яку споживають люди, значною мірою залежить від екологічного стану фермера та ґрунту.

Причинами проблем екології у сільській місцевості можуть бути:

Інтенсивні технології сільськогосподарського виробництва, що відбувається на місцевому рівні. Одноманітні ландшафти з пріоритетом кількох видів рослин та монокультур;

Втрата природних оселищ та обмеження біорізноманіття;

Надмірне використання добрив та хімічних засобів захисту рослин, що призводить до евтрофікації (перенасичення водойм поживними речовинами) та забруднення води;

Відсутність протиерозійних заходів для запобігання осадженню води;

Заміна традиційних звичайних сільськогосподарських культур генетично модифікованими культурами;

припинення сільськогосподарської діяльності та перепрофілювання сільськогосподарських земель на інші економічні функції (переважно будівництво), які не сумісні з сільським ландшафтом;

швидка урбанізація сільських територій, прилеглих до міських агломерацій.

Всі ці фактори в сукупності значно загострюють екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва. Особливо страждає якість ґрунтів, що

ускладнює і, зрештою, унеможлиблює сільське господарство та виробництво продуктів харчування.

Два метали мають особливе значення в цьому контексті: кадмій і мідь. Кадмій є домішкою у фосфорних добривах. Ґрунт, в який було внесено цей вид добрив, завжди містить кадмій. Кількість його незначна, але він накопичується.

Оскільки кадмій є канцерогеном, його вміст необхідно ретельно контролювати. Багато досліджень було проведено і продовжує проводитися для оцінки масштабів цієї проблеми та пошуку шляхів зменшення вмісту кадмію в добривах.

З іншого боку, мідь у минулому використовувалася як протигрибковий засіб на деяких виноградниках. На жаль, з роками мідь накопичувалася в ґрунті. Як тільки ці та інші метали потрапляють у ґрунт, вони залишаються недоторканими і мають мало шансів бути виведеними з ґрунту.

Пестициди - ще одна проблема в сільському господарстві. Наприклад, хлорорганічні пестициди вже давно заборонені, але їх все ще можна знайти в ґрунтах по всій Європі. Про вплив сучасних пестицидів на рослини і тварин відомо небагато. Однак не можна виключати можливість того, що вони можуть спричинити проблеми, які ще належить з'ясувати. Крім того, правове регулювання впливу хімічних речовин, що використовуються в сільському господарстві, на ґрунт є досить слабким.

Знання про вплив забруднення ґрунту на рослини, тварин і функції ґрунту відносно обмежені. Наразі існують певні труднощі щодо взаємозв'язку між забрудненням ґрунтів і ґрунтовим біорізноманіттям. В Європі є багато територій, які десятиліттями були занедбані, але завдяки природному відновленню стали важливими центрами біорізноманіття. Очищення таких територій може зашкодити видам, що їх населяють.

Забруднення повітря, зокрема, може забруднювати віддалені території та впливати на біорізноманіття ґрунтів. Ці викиди слід зменшити. У полярних та інших віддалених районах забруднення також відбувається виключно внаслідок людської діяльності.

Неконтрольоване потрапляння забруднюючих речовин у продукти харчування становить серйозну загрозу для здоров'я споживачів. Вживання в їжу забруднених рослин може:

- *Пошкодити нервову систему;

- *викликати дисбаланс і розлади дихальної системи;

- *викликати шлунково-кишкові розлади;

- *викликати запаморочення, тобто системне отруєння. Крім того, забруднюючі речовини можуть потрапляти до плоду через грудне молоко, потенційно пошкоджуючи та виводячи плід з ладу. У більш серйозних випадках вони можуть викликати рак.

Ступінь біоаккумуляції залежить від багатьох факторів. Ризик біоаккумуляції можна зменшити або збільшити шляхом відповідного підбору видів рослин, якщо це необхідно для вирощування в даній місцевості.

Серед металів найбільшу проблему становить кадмій, який легко проникає в рослини. З цинком, з іншого боку, ситуація зовсім інша, оскільки він повинен надходити в організм у достатній кількості з їжею.

Зернові отримують менше кадмію з ґрунту, ніж, наприклад, коріння овочів. Тому зернові піддаються меншому ризику. Серед зернових культур вирощування пшениці, наприклад, також є більш ризикованим, ніж жита. Таким чином, вибір культури - це найпростіший спосіб зменшити ризики, пов'язані з сільським господарством у промислових районах. Листяні та коренеплоди накопичують найбільше шкідливих елементів. Крім того, капуста і цибуля є найбільш чутливими до високих концентрацій металів серед овочів, а серед фруктів - полуниця.

Біодоступність забруднювачів з часом зменшується. У випадку органічних забруднювачів це пов'язано з біологічною деградацією сполук, тоді як у випадку важких металів це результат процесів регресії (наприклад, випадання в осад нерозчинних сполук).

Вище певної критичної кількості природна деградація речовини не може бути завершена вчасно, і вона накопичується в ґрунті. Елементи, що утворюються після розкладання хімічних речовин, включають наступні:

Адсорбовані на мінералах та органічних речовинах у самому ґрунті;

Частково адсорбовані на рослинах;

Розчинені в розчині і просочуються з дощовою водою з ґрунту у водоносні горизонти і поверхневі води;

Ризик зменшується, якщо метал трансформується в менш доступну для рослин форму і стабілізується в ґрунті. Це досягається шляхом додавання в ґрунт таких речовин, як вапно, сорбенти (наприклад, компост), глина, оксид заліза і фосфорні добрива.

Здатність рослин до біоаккумуляції є природним механізмом, який також може свідомо використовуватися людиною для очищення ґрунту. Існують біологічні методи відновлення ґрунтів шляхом вирощування відповідних рослин (верб, бобових), які поглинають метали через свою кореневу систему, але ці рослини спалюються. Такі методи і способи вирішення екологічних проблем у сільському господарстві не є поширеними з практичної, економічної та ефективної точки зору.

Присутність органічних забруднювачів, таких як ПАУ (поліциклічні ароматичні вуглеводні) і пестициди, викликана, наприклад, падаючим пилом, близькістю до доріг і неправильним використанням засобів захисту рослин. Таким чином, хоча більшість територій Росії є чистими, ситуація може погіршуватися місцевими факторами, такими як близькість до промислових підприємств і сільськогосподарських практик. Де, що і як вирощувати, значною мірою залежить від рішень фермера.

Надмірне використання мінеральних добрив, пестицидів або фосфорних добрив, що містять деякі метали, може призвести до забруднення ґрунту, що також може вплинути на врожай. Крім того, не слід також робити наступне

Вирощувати рослини біля рослин або робити компост біля вуличних дерев;

Використовувати попіл, кокс або гравій від спалювання пластику (які можуть містити важкі метали, ароматичні вуглеводні та токсичні сполуки).

На таких територіях може знадобитися рекультивація земель. Загалом, наукова спільнота все ще формує свої погляди на екологічні проблеми, пов'язані з сільським господарством, та шляхи їх економічного вирішення.

Сьогодні для збереження цінних сільськогосподарських угідь і родючості ґрунтів необхідні сприятливі умови для ґрунтоутворення і розвитку ґрунтової біоти, а також активне підтримання ключових ґрунтоутворюючих факторів, таких як багаторічні трави і ґрунтові мікроорганізми. Управління виробничими процесами в рослинництві не може бути гарантоване лише чимось одним - сортами, якісним насінням, добривами та агротехнікою. Продуктивність і довговічність агроекосистем є похідними від усієї системи сільськогосподарського ландшафту. Сюди входить її інфраструктура та функціонування, структура посівних площ, сівозміни, достатня частка багаторічних культур, луків, пасовищ, лісів та інших захищених екосистем.

Настав час державі, суспільству, громадам та агровиробникам приділяти більше уваги раціональному природокористуванню в сільському господарстві, збереженню продуктивного життя і здоров'я людей на землі та в агроландшафтах для нинішнього і майбутніх поколінь, а також досягненню компромісу між економічними, екологічними, соціальними та національними інтересами.

Хоча сільське господарство забезпечує людей продуктами харчування та іншими ресурсами, воно руйнує землю, яка є основою сільськогосподарського виробництва та основою навколишнього середовища. У сучасній ситуації розвитку сільського господарства, яке потерпає від серйозного дефіциту коштів і матеріальних ресурсів, вирішення проблеми забезпечення продовольчої та екологічної безпеки має ґрунтуватися на найкращому використанні природно-кліматичних ресурсів, біологічних і екологічних факторів. Кормовиробництво є найбільшою, багатофункціональною і взаємопов'язаною галуззю сільського господарства, яка суттєво впливає на стан тваринницької галузі, подальший розвиток рослинництва, сільського господарства і природокористування в

цілому, підвищення стійкості агроєкосистем і агроландшафтів до змін клімату та негативних процесів на землях сільськогосподарського призначення, відновлення родючості ґрунтів, поліпшення локальних екологічних умов, охорону навколишнього середовища та мають значний вплив на вирішення таких ключових питань як. Кормовиробництво інтегрує всі галузі сільського господарства в єдину систему і приносить величезну користь для його розвитку. Воно забезпечує кормами тваринництво, продуктивність усіх культур для рослинництва, родючість ґрунтів для землеробства та продуктивність і стійкість сільськогосподарських угідь. Він також забезпечує ефективне управління сільськогосподарськими землями та раціональне використання природних ресурсів, а також підтримує необхідний баланс між різними секторами агропромислового комплексу.

Сільськогосподарська діяльність повинна відповідати природним здібностям і витривалості. Пріоритетом науково-технічного розвитку країни є 1) наблизити людей до природи, 2) до екологічно чистого, натурального і здорового харчування, 3) збалансувати сільськогосподарську діяльність і природний потенціал, 4) зробити землю, навколишнє середовище, їжу для людини і тварин здоровою, перехід до високопродуктивне і екологічно чисте Сільське господарство, що досягається за рахунок біологізації та озеленення.; 5) Забезпечення реалізації принципів «Здорова земля, тварини та мікроорганізми, здорові рослини, здорова продукція, здорові люди». 6) Застосовувати соціально та екологічно орієнтовану економіку раціонального природокористування в усіх розрахунках та оцінках ефективності. 7) Надійне підвищення якості продукції. 8) Забезпечити здоров'я та життя людей. 9) Забезпечити збереження земель, сільськогосподарських ландшафтів і біосфери.

Будівельні роботи мають бути масштабними, але не можна відкладати їх «на потім». Лише тоді ми зможемо зробити сільське господарство збалансованим, ефективним і сталим, а також забезпечити, щоб сільськогосподарські землі залишалися продуктивними протягом тривалого часу.

Сільське господарство повинно спиратися на екологічний баланс з обмеженим використанням хімікатів, різноманітність сільськогосподарських культур, що підтримують продуктивні і захисні екосистеми, збалансовану взаємодію з природою, що забезпечує ефективність і стійкість сільськогосподарського виробництва, продуктивне довголіття сільськогосподарських угідь і агроландшафтів. Використання унікальних біологічних та екологічних закономірностей, створення високоврожайних сортів, адаптованих до умов вирощування, і нових технологій можуть вирішити проблеми, з якими стикаються агропромислові комплекси.

Забезпечити вивчення біологічних, екологічних та географічних закономірностей, розробку ефективних екологічно безпечних енергозберігаючих технологій виробництва, заготівлі та використання кормів, раціональне природокористування, агроекологію, родючість ґрунтів, стійкість, збереження продуктивного життя сільськогосподарських угідь та агроландшафтів, а також координацію ці завдання.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Сільське господарство входить до переліку галузей економіки, де щороку трапляється найбільша кількість нещасних випадків на виробництві, в тому числі зі смертельними наслідками. Тому питанням охорони праці та безпеки в цій галузі необхідно приділяти серйозну увагу. Державна політика у цій сфері враховує зміни в галузі, а також нові вимоги до охорони праці, притаманні виробничій діяльності. Проаналізуємо ситуацію в цьому секторі більш детально.

Однією з основних причин високого рівня травматизму в цьому секторі є те, що умови праці працівників сільського господарства залишаються несприятливими.

Найбільш поширеними несприятливими факторами, що впливають на працівників, є підвищена важкість трудового процесу та вплив стороннього шуму, в тому числі за межами діапазону, що сприймається людським слухом.

Нинішній стан охорони праці в сільському господарстві має очевидні наслідки. Кількість травматизму, в тому числі зі смертельними наслідками, в цьому секторі залишається надзвичайно високою.

Варто зазначити, що частка працівників сільського господарства в загальній чисельності економічно активного населення, зайнятого в різних регіонах, виглядає досить скромною - трохи більше 5%. Однак внесок цього сектору в загальний рівень травматизму є дуже значним. Працівники цього сектору становлять понад 8% від загальної кількості потерпілих, які втратили працездатність принаймні на один робочий день внаслідок виробничої травми.

Водночас, сільське господарство має досить скромні показники за кількістю працівників, які страждають на професійні захворювання. Це свідчить про те, що нещасні випадки стають найсерйознішим фактором, який загрожує здоров'ю і навіть життю працівників цього сектору.

Вже досить давно роботодавці та працівники, які працюють у сільському господарстві, повинні дотримуватися загальних вимог для досягнення необхідного рівня охорони праці та промислової безпеки. Однак очевидно, що ці

вимоги не враховували належним чином специфіку роботи в секторі, що призводило до виникнення серйозних надзвичайних ситуацій, які загрожували здоров'ю та працездатності працівників.

Основні вимоги до роботодавців при організації праці були зосереджені в наступних сферах

- Досягнення необхідних стандартів безпеки праці для працівників;
- організація робочих місць і виробничих приміщень
- організація технологічних процесів
- транспортування та зберігання сировини, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва.

При цьому експерти зазначають, що вимоги до безпечної організації праці на різних видах сільськогосподарських робіт відіграють важливу роль у досягненні мети щодо зниження рівня виробничого травматизму в галузі.

Протягом тривалого часу роботодавці та працівники, які працюють у сільському господарстві, змушені були дотримуватися загальних вимог для досягнення необхідного рівня охорони праці та промислової безпеки. Однак очевидно, що ці вимоги не враховували належним чином специфіку роботи в секторі, що призводило до виникнення серйозних надзвичайних ситуацій, які загрожували здоров'ю та працездатності працівників.

Основні вимоги до роботодавців у процесі організації праці зосереджені на наступних напрямках

- Досягнення необхідних стандартів безпеки праці для працівників;
- організація робочих місць і виробничих приміщень
- організація технологічних процесів
- транспортування та зберігання сировини, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва.

При цьому експерти зазначають, що вимоги до безпечної організації праці на різних видах сільськогосподарських робіт можуть відігравати важливу роль у досягненні мети щодо зниження рівня виробничого травматизму в галузі.

Основні вимоги в галузі охорони праці в сільському господарстві

- Мінімізація впливу шкідливих факторів на працівників на всіх етапах технологічних процесів, що здійснюються в організації;

- Максимальне підвищення ступеня автоматизації та механізації виробництва і розширення спектру використовуваних технологій дистанційного управління підприємством;

- Ретельний підбір персоналу для підприємства з урахуванням кваліфікації, досвіду та навичок, необхідних від працівників;

- організація регулярного навчання та підвищення кваліфікації працівників у сфері охорони праці;

- забезпечення ефективними засобами захисту з урахуванням особливостей шкідливих факторів, що впливають на працівників, у розмірах, встановлених чинними нормативними актами. Ці кошти в повному обсязі надаються працівникові за сприяння роботодавця;

- Розумний розподіл часу праці та відпочинку для працівників з метою мінімізації впливу шкідливих факторів трудового процесу, таких як інтенсивність та складність роботи; та

Серйозні вимоги висуваються до працівників, зайнятих на сільськогосподарських роботах. Стан здоров'я, психологічні та фізіологічні характеристики та інші параметри кожного працівника повинні відповідати виду робіт, до яких він залучається. Працівники допускаються до роботи тільки в тому випадку, якщо вони пройшли необхідну кваліфікаційну підготовку і медичні огляди, передбачені чинним законодавством. На деякі професії поширюються обмеження, пов'язані з працевлаштуванням жінок та осіб молодше 18 років.

Працівники повинні проходити такі види інструктажів

- Вступний - ознайомлення із загальними вимогами з охорони праці конкретної компанії під час прийняття на роботу;

- первинний - ознайомлення з деталями виробничих операцій перед початком самостійної роботи на конкретному робочому місці; та

- Повторний - після шести місяців безперервної роботи в компанії для оновлення наявних компетенцій та навичок у сфері охорони праці та промислової безпеки;

- Тимчасове - за особливих обставин, наприклад, коли на підприємстві впроваджується новий вид обладнання, або коли оновлюються вимоги до забезпечення охорони праці та безпеки життєдіяльності;

- цільове - при організації спеціальних робіт, до яких залучаються працівники, що потребують додаткових навичок або знань у сфері охорони праці.

До окремих груп працівників, зайнятих на роботах з підвищеною небезпекою, висуваються підвищені вимоги щодо навчання з питань охорони праці. Повторне навчання проводиться кожні три місяці, а перевірка знань, необхідних для досягнення необхідного рівня роботи, здійснюється щорічно. У зв'язку з цим, якщо працівники беруть участь у виконанні більш ніж одного виду робіт, наприклад, на промисловому комплексі, вони повинні отримати необхідну підготовку для кожного з цих завдань. Небезпечні роботи організуються шляхом видачі окремих дозволів на виконання робіт.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі проведених досліджень урожайності та елементів продуктивності сортів пшениці озимої різного походження у виробництві ТОВ «Агротех-Гарантія» Миргородського району Полтавської області та селекційному центрі Полтавського державного аграрного університету зроблено наступні висновки:

1. Результати показали, що рівень формування ознаки «кількість продуктивних стебел» за оптимальної схожості становив $454,1 \pm 21,2$ стебел на m^2 , тоді як для сортів із пізніми сходами цей показник становив $158,8 \pm 54,9$ стебел. Тобто, затримка сходів призводила до різкого зменшення утворення продуктивних стебел на одиниці площі. Встановлено, що зменшення утворення продуктивних стебел пов'язане з відсутністю стадії органогенезу кущіння. Іншими словами, пізні сходи змістили осінню стадію органогенезу генотипу на весняний період, і врожайність сортів озимої пшениці залежала від здатності сорту до кущіння навесні.

2. Аналіз межі варіації досліджуваних сортів за пізніми сходами озимої пшениці показав, що мінімальна кількість утворених стебел становила $+47,9$ на m^2 , а максимальна - $361,6$ стебел на m^2 . Сорти, які можуть кущитися як восени, так і навесні, мають велику цінність, як з точки зору виробництва, так і з точки зору селекції.

3. За аналізом середньої кількості стебел, утворених сортами при збиранні врожаю озимої пшениці, видно, що сорт Сагайдак був найбільш густо сформований, досягнувши $6,93$ млн. стебел/га. Показник за цією ознакою у сорту Кубус становив $5,16$ млн. стебел/га. За максимальними значеннями кращим у досліді виявився сорт Сагайдак з показником $7,89$ млн шт/га, що на $1,97$ млн шт/га більше, ніж у сорту Кубус.

4. Аналіз урожайності в ТОВ "Агротех-Гарантія" показав, що врожайність досліджуваних сортів у 2022 році коливалася від $4,1$ т/га (с.Кубус)

до 5,8 т/га (с.Сагайдак), а в 2023 році від 5,30 т/га (с. Кубус) до 6,25 т/га (с. Сагайдак). Сорт Сагайдак виявився більш врожайним за два роки досліджень.

5. Урожайність сортів пшениці озимої у 2022 році в Селекційному центрі ПДАУ становила 7,85 сорту Сагайдак та 5,73 сорту Кубус, а в 2023 році - 8,45 т/га сорт Сагайдак та 6,30 т/га сорт Кубус, причому сорт Сагайдак мав вищу урожайність на 2,12 т/га (2022 рік) та на 2,15 т/га (2023 рік), ніж сорт Кубус.

6. Вміст білка сорту Сагайдак коливався в межах 13,0-13,5% протягом дворічного періоду дослідження, тоді як сорту Кубус - 11,0-11,2%. Вміст клейковини сорту Кубус також був на 6-8% нижчим.

7. Результати рзрахунку економічної ефективності показали, що рівень рентабельності сорту Сагайдак склав 483,7 %, що на 318,6 % вище ніж рентабельність сорту Кубус. Отже, за всіма економічними показниками переважає сорт Сагайдак.

ПРОПОЗИЦІЇ

Згідно проведених досліджень за всіма цінними господарськими ознаками, особливо за урожайністю переважає сорт пшениці озимої Сагайдак. Отже, пропонуємо сорт Сагайдак для широкого впровадження у виробництво сільського господарства для вирощування у всіх кліматичних зонах України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвиненко М. А. та ін. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживання та врожайність озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*, 2004. № 5. С. 27–31.
2. Мединець В. Д. Погляд на витривалість зимових культур та їх сортів до зимових стресів. *Вісн. Полтав. держ. аграр. Акад.*, 2006. № 1. С. 5–10.
3. Бабіч Ю. В. Строки сівби та продуктивність озимої пшениці по чорному пару. *Хранение и переработка зерна*, 2003. № 9 (51). С. 24–26.
4. Свидинюк І. М. Наукові основи формування високопродуктивних посівів зернових колосових культур в інтенсивних технологіях. *Посібник українського хлібороба*, 2010. С. 166–179.
5. Федорова Н. А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці. К.: Урожай, 1972. 260 с.
6. Технологія виробництва сертифікованого насіння пшениці озимої. *Метод. рекомендації / За ред. В. В. Моргуна*. К., 2013. 112 с.
7. Green Ch., Zmith C. R. Sowind dates for wheet. *Arable Farming – heory and practice*, 1985. V. 12, № 7. P. 26-27, 31.
8. Aufhammer W. Auch der weisen brauchtein gutessaatbett. *DLG Mitteilungen*, 1982. № 17. P. 1002–1005.
9. Смірнова В. І., Гамаюнова В. В. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від фону живлення. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3648/1/%>
10. Паламарчук Д. П., Шпак Д. В., Петкевич З. З. та ін. Рівень, варіабельність і кореляція кількісних морфо-біологічних ознак і якості зерна сортів рису. *Селекція і насінництво*. 2017. Вип. 111. С. 97–107.
11. Леонов О. Ю., Усова З. В., Буряк Л. І. та ін. Мінливість показників якості зерна пшениці м'якої в залежності від погодних умов. *Збірник наукових праць СГІ–НЦНС*. 2016. Вип. 27 (67). С. 141–155.

12. Правдзіва І. В., Василенко Н. В., Хоменко С. О. Мінливість показників якості зерна пшениці м'якої ярої залежно від впливу погодних умов. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2017. Т. 13, № 3. С. 323–330. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.13.3.2017.110717>
13. Купалова Г. І., Мурована Т. О. Методи стохастичного факторного аналізу. *Теорія економічного аналізу: практикум*. Київ : Освіта України, 2014. С. 362–430.
14. Бондар Л. П., Корлюк С. С., Герасименко В. П. Кореляційні зв'язки між господарськими ознаками озимої м'якої пшениці. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса, 2002. Вип. 18. С. 4–8.
15. Лозінський М. Адаптивність селекційних номерів пшениці озимої, отриманих від схрещування різних екотипів, за кількістю колосків у головному колосі. *Агробіологія*. 2018. № 1. С. 233–243. <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/1565>
16. Лозінський М. В., Устинова Г. Л. Кореляційні взаємозв'язки між кількістю колосків в головному колосі і елементами структури врожайності у селекційних номерів пшениці м'якої озимої. Міжнародна наук.-практ. конф. «Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту», м. Біла Церква, 27, 28 вересня 2018 р. Біла Церква, 2018. <https://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/1359>
17. Лозінський М. В. Кореляційні взаємозв'язки довжини колосноного міжвузля з кількісними ознаками і врожайністю зерна у пшениці м'якої озимої. *Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції*. 4, 5 березня 2021 р. Біла Церква, 2021. С. 80–83.
18. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Ларченко О. В. Сучасний сортовий склад пшениці м'якої озимої та параметри його екологічної стійкості за різних умов вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 104. С. 9–15.

19. Пикало С. В., Демидов О. А., Юрченко Т. В., Хоменко С. О., Гуменюк О. В., Харченко М. В. Індексний підхід для добору посухостійких сортів пшениці в умовах нестійкого клімату. Науково-практичний журнал *Екологічні науки* № 2 (29). Т. 2. С. 157–164.
20. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Озима пшениця. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 216 с.
21. Животков Л. А., Бирюков С. В., Степаненко А. Я. и др. Пшеница. / под ред. Л. А. Животкова. сост. А. К. Медведовский. К. Урожай, 1989. 320 с.
22. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Проблема поєднання високої продуктивності та екологічної стійкості сортів озимої пшениці. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. К.: Аграрна наука, 2003. С. 180–187.
23. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Коломієць Л. А., Маринка С. М. Підвищення продуктивного і адаптивного потенціалів пшениці м'якої озимої. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. Київ: Логос. 2008. Т. 5. С. 25–29.
24. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Формування довжини головного колосу в ліній пшениці озимої різного еколого-географічного походження. *Агробіологія*, 2013. № 11 (104). С. 30–33.
25. Tsenov N., Gubatov T., Yanchev I. Correlations between grain yield and related traits in winter wheat under multi environmental traits. *Agricultural Science and Technology*. 2020. № 12. P. 295–300.
26. Кочмарський В. С., Ковалишина Г. М., Кавунець В. П. та ін. Каталог сортів миронівської селекції озимої і ярої пшениці, озимого і ярого ячменю, озимого тритикале, проса. Миронівка, 2013. 83 с.
27. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. *Охорона прав на сорти рослин* / за ред. В. В. Волкодава. Київ : [б. в.], 2003. Вип. 2, част . 241 с.

28. Лівандовський А. А., Хоменко Т. М., Смульська І. В. та ін. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / за ред. С. О. Ткачик. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 82 с
29. Рослинництво України 2019. Статистичний збірник / за ред. О. Прокопенка. Київ : Державна служба статистики України, 2020. 183 с.
30. Ткачик С. О., Присяжнюк О. І., Лещук Н. В. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. 4-те вид., випр. і доп. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2017. 119 с.
31. Макрушин М. М. Насіннезнавство польових культур. К. : Урожай, 1994. 208 с.
32. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості ДСТУ 4138-2002. К. : Держспожив стандарт України, 2003. 173 с.
33. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво : підручник. Сімферополь: ВД «Аріал», 2011. 476 с.
34. Дідора В. Г., Смаглій О. Ф., Ермантраут Е. Р. та ін. Методика наукових досліджень в агрономії: навчальний посібник. К.: «Центр навчальної літератури», 2013. 264 с.
35. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Заїма О. А. та ін. Посівні якості насіння та врожайність пшениці ярої залежно від обробки протруйниками різної дії і мікродобривом. *Миронівський вісник*. Миронівка, 2019. № 9. С. 21–26.
36. Лісковський С. Ф., Демидов О. А., Сіроштан А. А. та ін. Врожайність та посівні якості насіння пшениці ярої залежно від обробки посівів фунгіцидами. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2020. № 24. С. 176–180. DOI: <https://doi.org/10.31734/agronomy2020.01.176>

37. Технологічна оцінка рослинницької продукції сортів сільськогосподарських видів. *Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва* / за ред. С. О. Ткачик, 4-те вид. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. С. 5–65.
38. Зерно та продукти його переробки. Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії : ДСТУ 4117:2007 (Національні стандарти України). [Чинний від 2007-08-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 7 с.
39. Гладченко В. Я., Фабричнікова І. А. Визначення кількості і якості клейковини зерна пшениці : методичні вказівки. Харків. ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2012. 16 с.
40. Созинов А. А. Оценка на качество продукции. *Селекция и семеноводство зерновых культур* / под. ред. В. Н. Ремесло. Киев : Урожай, 1978. С. 241–254.
41. Si H., Zhao M., He F. et al. Effect of Glu-B3 allelic variation on sodium dodecyl sulfate sedimentation volume in common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Scientific World Journal*. 2013. P. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/848549>
42. Фалендиш Н. О., Голікова Т. П., Махинько В. М., Махинько Л. В. Загальна технологія харчових виробництв (Система технологій) : методичні вказівки. Київ : НУХТ, 2007. 48 с.
43. Пшениця. Технічні умови : ДСТУ 3768:2010. [Чинний від 2010-04-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 17 с. (Національні стандарти України).
44. Жемела Г. П., Бараболя О. В. Технологія борошномельного та круп'яного виробництва. Полтава : [б. в.], 2011. 292 с
45. Жигунов Д. О., Ковальова В. П., Мороз А. І. Визначення показників якості борошна з різних систем технологічного процесу при сортовому

- помелі пшениці. *Зернові продукти і комбікорми*. 2017. Т. 17, № 4 С. 30–36.
46. Пшениця. Технічні умови : ДСТУ 3768:2019. [Чинний від 2019-06-10]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 21 с. (Національні стандарти України).
47. Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. Прага, 1988. 321 с.
48. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Черняева І. М. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів /за ред. В. В. Кириченка та В. П. Петренкової. Харків, 2012. 320 с.
49. Шевчук О.°В., Базикін О.°В. Контамінація зерна пшениці озимої грибними патогенами в Поліссі України. *Захист і карантин рослин*. 2016. 62. С. 290–291.
50. Галенко О. І. Розвиток світового ринку зерна: проблеми і тенденції. *Агросвіт*. 2017. № 10. С. 24–29.
51. Врублевська О. О., Катеруша Г. П. Клімат України та прикладні аспекти його використання. Одеса : ОДЕКУ, 2012. 190 с.
52. Глущенко Л. Д., Кохан А. В., Олєпир Р. В. та ін. Рівень продуктивності пшениці озимої залежно від антропогенних і природних факторів. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. Харків, 2016. Вип. 21. С. 32–37.
53. Вожегова Р. А. Динаміка зміни температурного режиму та кількості опадів у Херсонській області в контексті змін клімату. *Аграрні інновації*. 2021. Вип. 5. С. 17–21.