

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та хімії

Допущено до захисту

Завідувач кафедри Коваленко В.М.
 «»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ В УМОВАХ ТОВ АГРОФІРМА
"СЕВЕРИНІВСЬКА" СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

.....
Підпис

Головня Таїсія
 Іванівна
 ЗАГР 2301м
 Назва групи

Група

Науковий керівник

.....
Підпис

Дубовик
 Володимир
 Іванович

Рецензент:

професор Троценко В.І.
 (прізвище та ініціали)

Суми – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра біотехнології та хімії
 Ступінь вищої освіти - "Магістр"
 Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:
Завідувач кафедри

" ____ " _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Головні Таїсії Іванівни
 ПІБ студента

1. Тема роботи "УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ В УМОВАХ ТОВ АГРОФІРМА "СЕВЕРИНІВСЬКА" СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ"

Затверджено наказом по університету від “ ____ ” _____ 202__ р. № ____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру ____

3. Вихідні дані до роботи:

- *місце проведення досліджень:* ТОВ АФ «Северинівська» Сумського району Сумської області

- *методичне забезпечення:* Методичні рекомендації з підготовки і захисту кваліфікаційної роботи ОС "Магістр" за спеціальністю 201 "Агрономія" / укладачі В. І. Троценко, Ю. Г. Міщенко; В. І. Оничко, С. І. Бердін, І. М. Масик, А. О. Бутенко, Е. А. Захарченко. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022, 40 с.

- *схеми досліду:* МПП Веснянка, Танок, Реліквія, Колос Поліський, Кайдашиха.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: зробити облік урожаю по варіантах досліду, оцінку структури врожаю, визначити якісні показники зерна.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

Дата отримання завдання « ____ » _____ 202__ р.

АНОТАЦІЯ

Головня Т. І. "УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ В УМОВАХ ТОВ АГРОФІРМА "СЕВЕРИНІВСЬКА" СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ"

СВО магістр, спеціальність 201 Агрономія. Сумський національний аграрний університет, м. Суми. 2024 р.

У нашій кваліфікаційній роботі розглядалася одна з найбільших проблем у сільському господарстві: вибір сортів, стабільних за врожайністю та придатних для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах регіону.

З цією метою ми вивчили та оцінили продуктивність і врожайність сортів м'якої ярої пшениці.

Найкращих результатів за кількістю зерен у колосі досягли сорти Реліквія (36,1), Танок (35,2) та Кайдашиха (35,0); дещо гірші показники у сорту МПП Веснянка - 31,0 зерен та у сорту Колос Поліський - 34,2 зерен. За середніми даними можна виділити сорт Танок (33,1 зерен), а також сорти Реліквія і Кайдашиха (32,1 зерен).

За середніми даними, Колос Поліський і Кайдашиха мали найвищу масу 1000 зерен - 40,9 г і 41,7 г відповідно; Танок - 39,7 г, МПП Веснянка - 38,4 г і Колос Поліський - 37,1 г.

Що стосується середньої врожайності, то Кайдашиха та Реліквія мали найвищу врожайність порівняно з іншими сортами. Найнижчу врожайність мали сорти МПП Веснянка (4,48 т/га) та Танок (4,58 т/га).

Ключові слова: сорт, пшениця яра, урожайність зерна, якісні показники, складові продуктивності.

ABSTRACT

Golovnya T. I. 'YIELD OF SPRING WHEAT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF LLC AGROFIRM "SEVERINIVSKA" IN THE SUMY DISTRICT OF THE SUMY REGION'. Master's degree, speciality 201 Agronomy. Sumy National Agrarian University, Sumy. 2024

Our qualification work addressed one of the biggest challenges in agriculture: the selection of varieties that are stable in yield and suitable for cultivation in different soil and climatic conditions in the region.

To this end, we studied and evaluated the productivity and yield of soft spring wheat varieties.

The best results in terms of the number of grains per ear were achieved by the varieties Relikviya (36.1), Tanok (35.2) and Kaydashikha (35.0); slightly worse results were achieved by the variety MIP Vesnianka (31.0 grains) and the variety Kolos Polisskyi (34.2 grains). According to the average data, we can distinguish the variety Tanok (33.1 grains), as well as the varieties Relikviya and Kaydashikha (32.1 grains).

According to the average data, Kolos Polisskyi and Kaidashikha had the highest weight of 1000 grains at 40.9 g and 41.7 g, respectively; Tanok - 39.7 g, MIP Vesnianka - 38.4 g and Kolos Polisskyi - 37.1 g.

In terms of average yields, Kaidashikha and Relikviya had the highest yields compared to other varieties. The lowest yields were recorded for MIP varieties Vesnianka (4.48 t/ha) and Tanok (4.58 t/ha).

Key words: variety, spring wheat, grain yield, quality indicators, productivity components.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ (Огляд літератури)	8
1.1. Адаптивність пшениці ярої	8
1.2. Урожайність пшениці ярої залежно від забезпечення кліматичними факторами	11
1.3. Напрямки селекції пшениці ярої	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Умови проведення досліджень	16
2.2. Матеріал та методика досліджень	17
РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ (Результати досліджень)	20
3.1. Складові продуктивності та урожай нових сортів пшениці ярої	20
3.2. Якісні показники зерна пшениці ярої	25
3.3. Розрахунок економічних показників	30
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	33
ДОДАТКИ	37

ВСТУП

Актуальність теми. Подальше нарощування виробництва зернових можливе головним чином за рахунок підвищення врожайності та зменшення втрат, у тому числі від хвороб. Підвищення та максимізація адаптивності сортів є найважливішим завданням сучасного рослинництва, вирішення якого визначається знанням біологічних особливостей, які проявляють культури в конкретних умовах навколишнього середовища [4].

Як основна продовольча культура, м'яка яра пшениця характеризується підвищеними вимогами до найважливіших факторів навколишнього середовища, які є надзвичайно різноманітними, суворими та мінливими у часі та просторі. Тому селекція стикається з надзвичайно складними завданнями щодо об'єктивної оцінки сортів у кліматичних умовах [1-3].

Оскільки погодні зміни мають циклічний характер, регулярний аналіз погодних даних за кілька років у конкретному регіоні може допомогти скоригувати стратегії селекції та вибору сортів.

Однією з найактуальніших проблем сучасної селекції є створення сортів з високою екопластичністю та екостабільністю врожайності протягом багатьох років [5].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема затверджена наказом ректора Сумського національного аграрного університету.

Мета дослідження. Метою була оцінка сортів пшениці ярої за врожайністю та якістю зерна.

Для досягнення цієї мети вирішені завдання:

- провести випробування сортів пшениці ярої м'якої та оцінити їх стабільність врожайності в умовах Сумського району
- оцінити сорти пшениці ярої м'якої за якістю зерна
- надати рекомендації господарствам району щодо вирощування сортів пшениці ярої.

Об'єкт, предмет та методи дослідження. Об'єкт— нові сорти пшениці ярої.

Предмет– біологічні особливості нових сортів, їх вплив на продуктивні та якісні показники зерна пшениці ярої.

Використовувалися такі загальнонаукові методи: експеримент, облік і спостереження, аналіз і синтез, для обробки експериментальних даних користувалися методами статистики. Спеціальні методи дослідження, що застосовуються в агрономії, включали: польові та лабораторні.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах ТОВ АФ «Северинівська» Сумського району вперше отримані дані щодо продуктивних та якісних показників зерна пшениці ярої.

Практичне значення результатів. Найкращі сорти були визначені та впроваджені у вирощування на агрофірмі під час дослідження з оцінки врожайності, кліматичних умов та стабільності м'якої пшениці весняного посіву.

Особистий внесок здобувача. Проводились дослідження у співпраці з агрономом господарства, а автор кваліфікаційної роботи самостійно спостерігав за ростом і розвитком рослин, реєстрував врожаї, аналізував рослини, відібрані під час експерименту, та проводив статистичний аналіз отриманих даних.

Апробація результатів роботи. Рекомендації зроблені у роботі доповідались на засіданні кафедри біотехнології та хімії СНАУ.

Структура та обсяг роботи. Робота виконана на 37 сторінках комп'ютерного набору, з них власне тексту – 32 сторінки, таблиць – 1, рисунків – 11, додатків – 2.

РОЗДІЛ 1

АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ

(Огляд літератури)

1.1. Адаптивність пшениці ярої

Оскільки вибір батьківських сортів у схрещуваннях є однією з найважливіших умов успіху селекційної програми, цьому питанню приділяється багато уваги. Чим суворіші та жорсткіші умови навколишнього середовища, тим важливіше, щоб одна з батьківських форм у схрещуванні була адаптована до таких умов [6-8].

За визначенням Зикіна В.А., Мешкова В.В. та Сапіги В.А., екологічна пластичність сорту - це його можливість давати високі врожаї стабільно в широкому діапазоні та за достатньої різноманітності агротехнічних і погодних умов [9].

Комплексна екологічна оцінка сортів має велике значення для використання їх ефективно в селекції [6,10]. Високі вимоги роблять для сучасних сортів. Повинні бути наділені господарсько-цінними ознаками [11].

У класичній праці «Теоретичні основи селекції рослин» М.І. Вавилова [12] визначено близько 50 ключових ознак, володіти якими повинен ідеальний сорт.

Вплив факторів навколишнього середовища може призвести до значних змін у процесах росту рослин і формування продуктивних сил. Екстремальні фактори відрізняються за природою, їх вплив можна диференціювати на адаптивний, пошкоджуючий та летальний. Чим сильніший екологічний «тиск», тим більше енергії витрачає рослина на підтримання стабільного рівня життєдіяльності [13].

Резистентність визначається як здатність організму підтримувати та зберігати функціонування під впливом різних факторів. Стійкість - це генетично контрольована ознака, що характеризується нормальною реакцією генотипу [14]. Розвиток стійкості проявляється лише тоді, коли рослини піддаються впливу екстремальних факторів. До основних впливів навколишнього середовища, які

можуть знизити стійкість і викликати реакцію, відносяться екстремальні температури, висока сонячна радіація, нестача води і надмірне засолення ґрунту.

Проблема адаптації є центральним питанням еволюційної теорії, особливо це актуально в селекції [18].

«Адаптивність» означає здатність організму пристосовуватися до певного середовища. У популяційній генетиці під адаптивністю розуміють функціональні чи структурні зміни в організмі, які підвищують його виживання, життєздатність, швидкість розмноження [19]. Вона проявляється через набуття ознак або адаптивних функцій, які сприяють пристосуванню організму до конкретних умов середовища [20].

Багато генетичних ознак організму відповідають тій чи іншій особливості його звичайного середовища існування і тому є сприятливими для життя організму в конкретному середовищі [21].

Про адаптацію бажано говорити лише стосовно конкретних, дуже загальних і специфічних морфо-фізіологічних характеристик організму, про які йде мова.

Адаптації відображають різноманітність взаємовідносин між рослинами та їхнім середовищем. Адаптації можуть мати різноманітні властивості. Універсальні типи адаптацій були стабільними протягом еволюції, тому організми завжди накопичували адаптивні ознаки широкого значення [16,24]. Вузькі екологічні адаптації характерні для нормальної життєдіяльності в певних умовах. Широкі екологічні адаптації демонструють високу продуктивність у різних агроекологічних зонах і становлять великий інтерес для вирощування пшениці [25].

У природі існують циклічні фактори навколишнього середовища, такі як кліматичні умови, добові та сезонні зміни тривалості дня, які впливають на біологічні цикли. Пристосування до конкретних умов проходить шляхом еволюції [26].

Прояв факторів навколишнього середовища виявляється в системі «генотип х середовище». Всі фактори зазвичай тісно пов'язані між собою. Фактори середовища або їх комбінації по-різному впливають на рослини. Вплив

середовища визначається способом розмноження та генетичною структурою популяції [27].

Чудова здатність біологічних компонентів агроecosистем пристосовуватися до різних умов навколишнього середовища є ключовою особливістю. При цьому адаптивна здатність кожного виду зумовлена варіаційною та генотиповою мінливістю, а функціональні взаємозв'язки на рівні гетерозигот і гетерогенних популяцій слугують основним механізмом саморегуляції живої системи. Незважаючи на те, що основні способи адаптації всіх організмів універсальні, адаптаційні можливості кожного виду специфічні та еволюційно зумовлені. Характерною особливістю адаптивної відповіді вищих еукаріотів є генетично детермінована інтеграція, що значно підвищує потенціал компенсаторної, синергічної та кумулятивної саморегуляції [28-30].

Немає сумнівів, що сучасне світове виробництво сільськогосподарських культур значною мірою обмежене несприятливими умовами навколишнього середовища.

Одним із шляхів створення нових сортів є теоретична розробка моделей сортів з певними ознаками та характеристиками, що відповідають високому рівню врожайності та якості за заданих умов навколишнього середовища [31].

Другий спосіб полягає в поліпшенні умов росту і розвитку рослин протягом періоду розвитку з метою отримання високої якості і високих врожаїв [32]. Слід зазначити, що ці напрямки тісно пов'язані між собою, оскільки залежать від знань про середовище, в якому ростуть і розвиваються рослини.

Поняття «пластичність» і «стабільність» часто використовуються для характеристики ступеня реакції генотипу або популяції на зміни умов навколишнього середовища [12,33].

Сортова стабільність - це міра стабільності певного фенотипу за різних умов навколишнього середовища. У широкому розумінні стабільний генотип - це генотип, який є настільки стабільним, що зміни навколишнього середовища не впливають на розвиток ознаки, тобто значення ознаки за різних умов середовища не відрізняється від середнього, генетичного середнього значення сорту [18, 34].

У більш вузькому сенсі стабільність визначається як стійкість адаптивних ефектів генотипу і середовища, або ступінь відхилення реакції конкретного генотипу на зміну умов середовища від середньої реакції всієї системи досліджуваного генотипу [17, 35].

Інтенсивні технології потребують нових типів сортів, які забезпечують максимально можливу врожайність за конкретних агротехнічних умов. Це дає новий стимул для розвитку проблеми ідіотипування (моделювання сортів). Іншим таким стимулом є потреба у створенні пластичних сортів з відносно стабільною врожайністю в роки з дуже різними погодними умовами [36].

Сучасне сільське господарство потребує оцінки ефективності виробничого процесу, що забезпечує отримання заданого врожаю та його складових. Така оцінка дозволяє краще зрозуміти основні тенденції в селекції і, виходячи з принципу комплементарності, дає змогу здійснювати добір селекційних форм з різним рівнем окремих процесів [37].

1.2. Урожайність пшениці ярої залежно від забезпечення кліматичними факторами

Врожайність сільськогосподарських культур, у тому числі зернових, залежна від кількох факторів, погода має ключову роль. За інформацією наукових установ, 44-55% загальної амплітуди мінливості врожайності, спричиненої комбінованим впливом різних факторів припадає на погоду [12, 38].

Вважається, що зв'язок між врожайністю та кліматом/погодою слабшає з підвищенням рівня агротехнологій та землеробства. Але праці Ф. Давітая [36] показують, що з розвитком сільськогосподарської культури зв'язок з погодою та кліматом та необхідність враховувати останні, скоріше зростає, ніж зменшується. Зокрема, нові високоврожайні сорти є дуже чутливими до умов навколишнього середовища і, водночас, їх параметри потребують максимальної оптимізації [15, 39].

За інформацією Є. П. Кондратенка [40], середня інтенсивність зв'язку між урожайністю і температурою у ярої пшениці була від'ємною і посилювалася в зоні Степу від фази наливу колоса до фази воскової стиглості.

Основними факторами, що визначають рівень і стабільність врожаю, є характер теплового та водного режиму. Залежно від цих режимів урожай зерна за кілька років може знизитись до 2-4 ц/га або підвищуватися до 15-20 ц/га [41].

За інформацією С. І. Леонтьєва [42], зв'язок між урожайністю пшениці та кількістю опадів, а також тепловим і водним коефіцієнтом (ГТК) у червні-липні є позитивним, а з середньодобовою температурою - негативним. Найбільший вплив при цьому на врожай мають погодні умови у регіоні в перші 20 років вегетації (третя декада червня і перша декада липня).

Сорт є незалежним фактором підвищення якості та врожаю культур. Разом з агротехнікою є необхідною умовою отримання сталих та високих врожаїв. Впровадження продуктивніших сортів у виробництво може підвищити урожайність на 12,0-15,0% [18, 43]. Врожайність зернових у зонах Західного Сибіру дуже залежить від температурного режиму та забезпечення вологості у вегетаційний період, це призводить до сильної мінливості [44].

1.3. Напрямки селекції пшениці ярої

Основним попереднім заходом покращення врожаю пшениці та ефективності зерновиробництва є створення і впровадження сучасних високоврожайних сортів з господарсько-цінними ознаками і характеристиками [45].

Селекційні стратегії спрямовані на створення нових сортів, які забезпечать високу продуктивність і мають високу пластичність та адаптивність до мінливих умов навколишнього середовища. Водночас треба щоб сорти мали загальну стійкість до факторів навколишніх умов.

У селекції метою є створення нових сортів з ознаками та властивостями, близькими до ідеальних. Такі сорти мають шанси зайняти високе місце у виробництві [16, 47].

Але різні сорти не однаково добре проявляють себе в однакових умовах вирощування. Тому потрібен диференційований підхід у підборі сортів для конкретних умов. Це особливо важливо сьогодні, коли господарства не пропонують посіви з високим рівнем агротехніки та захисту рослин. Різні господарства на різних економічних рівнях потребують різного сортового складу [48].

Тривалість періоду вегетації має велике значення у створенні нових сортів, при цьому важливу роль відіграють як його генетичні особливості, так і ґрунтово-кліматичні та агротехнічні умови [10, 49].

Співвідношення міжсезонних періодів та їх тривалість є важливими адаптивними та економічно цінними ознаками в селекції. Вони тісно пов'язані з продуктивністю, сприйнятливістю до хвороб, посухостійкістю та якістю зерна [36, 50].

Основною причиною втрати врожаю є вилягання. Зокрема, раннє вилягання зазвичай пов'язане з ураженням іржею, це спричиняє в'янення зерна, а також зменшення кількості зерен у колосі. Пізнє вилягання ускладнює збирання врожаю і збільшує втрати зерна. Урожайність насіння з виляглих стебел на 15-16% нижча, ніж з нормальних рослин [9].

Вчений І. Г. Калиненко вважав, що найважливішим завданням є не тільки підвищення врожайності та якості пшениці, а й підвищення стійкості сортів до хвороб [51].

Спостерігається, що фітосанітарна нестабільність в агроєкосистемах зумовила необхідність прискореної селекції, стійких сортів не тільки до найбільш шкочинних окремих патогенів, а й до комплексних патогенів. Тому національні та міжнародні селекціонери більше уваги надають адаптивній селекції пшениці, використовують пластичність насіння для створення сортів, які мають високу адаптивність до мінливих умов навколишнього середовища [52].

Постійне спостереження за популяцією патогенів і ступенем патогенності, регулювання використання донорів, які мають ідентичні гени стійкості є ключовими елементами селекції пшениці на стійкість до шкідливих патогенів.

Пошук джерел стійкості у колекційних зразках і в диких зразках; впровадження генів стійкості високого рівня разом з захистом від патогенів у процесі селекції [53].

Процес селекції повинен продовжуватися з використанням сучасних біотехнологічних методів для його прискорення. Він має передувати «селекції» [2, 10] патогенів, які кожного року винищують велику частку посівних площ. Найефективнішим і економічно вигідним способом захисту від посухи сільськогосподарських культур є вирощування та виведення сортів зі стійкістю до посухи [54].

Під час посухи важливо підвищувати виповненість зерна на завершальних етапах росту. Це сходиться з даними інших ґрунтово-кліматичних зон [10, 55].

Найкращим способом визначити посухостійкість є продуктивність сільськогосподарської плантації, або кількість зерна з одиниці площі. Як наслідок, при відборі генотипів з вищою врожайністю зерна та вищою продуктивністю автоматично обирається більш посухостійкий клас.

Деякі дослідники стверджують, що посухостійкість залежна від: технології вирощування, вологи, тепла і поживних речовини [7].

У посушливому кліматі треба, щоб сорти ярої твердої пшениці не тільки давали високу врожайність, але й були стабільними. Чим вища стабільність, тим нижча міжрічна мінливість врожайності [28].

Підвищення врожайності сорту в посушливих зонах залежить від функціонування асимілятора та низки процесів, які мають значення в накопиченні біомаси за рахунок більш продуктивного використання вологи [55].

Продуктивність завжди була важливою характеристикою в селекції. Вираження потенційної продуктивності визначається генетичною інформацією, що міститься в клітині рослини, та умовами навколишнього середовища, в якому рослина росте.

Селекція на продуктивність є однією з найскладніших задач. За оцінками, важливість селекції у підвищення врожайності в останні 10 років оцінюють в 35-

75%, і є вагомі підстави вважати, що роль цього фактору буде продовжувати зростати [49,16].

На врожайність пшениці впливають не лише фактори навколишнього середовища, але й сорт. Це пов'язано з тим, що пластичність та адаптація до умов є важливими сортовими характеристиками, які визначають стабільність врожайності [9].

Багато дослідників вважають, що потенційно продуктивні сорти чутливі до стресових факторів середовища та характеризуються високою мінливістю врожайності та якості за несприятливих умов вирощування.

Але поява місцевих сортів, адаптованих до певних погодних умов, зменшує коефіцієнт варіації до 19,2-22,2%. Це підтверджує ідею про те, що певні сорти сільськогосподарських культур, як правило, дають найвищі врожаї в певних місцях [50].

Тому, не дивлячись на складну фінансову ситуацію, виробники зернових змушені раніше впроваджувати більш сучасні та адаптовані сорти пшениці,.

Рекомендується вирощувати від двох до трьох районованих сортів пшениці, які можуть виробляти високоякісну крупу та відповідають вимогам сильних сортів [3.].

Для виконання завдання успішно збільшення виробництва та поліпшення якості зерна важливо не тільки досягти результатів селекції, а й інтенсифікації зернового виробництва, прискорення науково-технічного прогресу та швидкого використання нових сортів [5].

Як наслідок, яра пшениця сьогодні є важливим фактором, з точки зору економічного зростання виробництва.

Недооцінена роль сортів у підвищенні врожайності та якості продукції пов'язана з тим, що їхні переваги можуть бути повністю використані лише за наявності необхідних умов. Лише за умови поєднання сортів і технічних умов можна забезпечити стабільні та високі врожаї [13].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови проведення досліджень

Проводилося дослідження на полях ТОВ АФ «Северинівська» в період з 2023 по 2024 роки.

Територія, на якій розташоване господарство, знаходиться у східній частині Лівобережного Лісостепу. Територія витягнута з півночі на південь.

Господарство займає площу 1727,5 га. Площа угідь - 1266 га, ріллі - 901,2 га, сіножатей - 23,7 гата пасовищ - 173 га, багаторічних насаджень - 70,8 га.

Господарство займається виробництвом зернових у рослинницькому секторі.

Ґрунти господарства - це переважно чорноземи типові глибокі малогумусні, чорноземи типові вилужені малогумусні важкосуглинкові та чорноземи середньосуглинкові. Пасовища, слабосолонцюваті ґрунти, солонцюваті ґрунти, важкосуглинкові ґрунти та середньосуглинкові ґрунти широко використовуються як природні кормові угіддя.

Пестицидні показники верхнього шару ґрунту (0-20 см): вміст гумусу за Тюрнімом - 3,9-4,3%, ємність поглинання - 35,11 мг/екв, гідролітична кислотність - 3,4 мг/екв на 100 г за Каппеном, рН сол - 6,9, 0,23% – вміст загального азоту за Голубєвим Механічний склад ґрунту – крупнопиловатий середньосуглинковий за Качинським. з 49,1-52,1% фізичної глини (розмір зерен 0,05-0,01) та 23,4-25,5% мулу (розмір зерен <0,001 мм) у шарі 0-20 см.

Різні кліматичні умови в досліджувані роки дозволили отримати об'єктивні та характерні для регіону результати.

За даними Сумської метеорологічної станції, досліджувані роки суттєво не відрізнялися за загальною кількістю опадів за вегетаційний період, а скоріше за розподілом опадів від місяця до місяця.

У 2023 кількість опадів була розподілена по місяцях вегетації пшениці на рівні середнього багаторічного показника, з незначним зменшенням у VI та VII місяцях. Єдиним посушливим місяцем був IX.

Вологозабезпеченість вплинула на продуктивність пшениці.

У 2024 році сорти постраждали від посухи і врожайність була нижчою, ніж у 2023.

Протягом досліджуваного періоду сума ефективних температур була вищою за середній багаторічний показник на 478°C у 2023 та 538°C у 2024 році, що призвело до скорочення вегетаційного періоду у сортів пшениці.

2024 рік характеризувався низькою кількістю опадів протягом усього вегетаційного періоду: кількість опадів у червні та липні була вдвічі меншою за середній багаторічний показник, а в березні лише подвоїлася. Кількість опадів в інші місяці вегетації була близькою до середнього багаторічного показника, з невеликим зменшенням. Опадів у червні було достатньо.

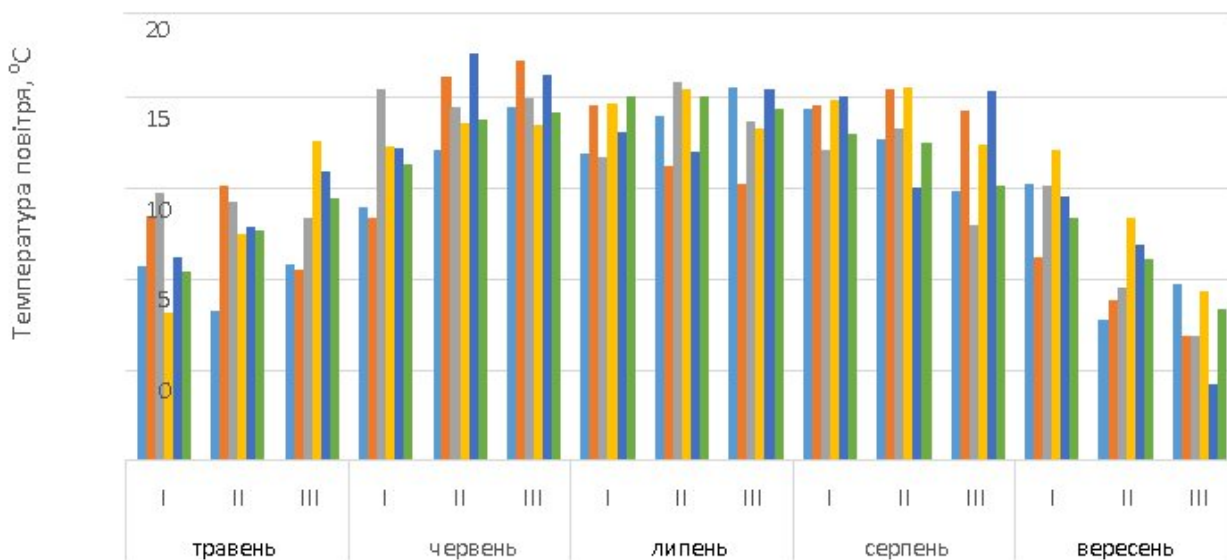


Рис. 2.1. Динаміка температури впродовж вегетаційного періоду

2.2 Матеріал та методика досліджень

Польові випробування сортів пшениці ярої проводили в ТОВ АФ «Северинівська», де показники якості (фізичні та якісні) вимірювали на

дослідному полігоні та в лабораторії якості зерна, а відбір зразків ґрунту для аналізу на родючість проводили за загальноприйнятими методиками [50-52].

У досліді було посіяно п'ять сортів ярої пшениці:

1. МП Веснянка
2. Танок
3. Реліквія
4. Колос Поліський
5. Кайдашиха

Польовий експеримент, обліки та спостереження проводили за методикою «Державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [13].

Попередниками були чисті пари. Повторність досліді 4-разова, використали систематичний метод розташування ділянок. Площа облікової ділянки становила 25 м² (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Дослідні ділянки пшениці ярої

Основний та передпосівний обробіток ґрунту проводили відповідно до зональних рекомендацій. Післязбиральну зяблеву оранку проводили

плоскорізом (КПГ-250). Навесні – закриття вологи шляхом дворазового боронування (БЗСС-1). Перед посівом ділянки обробили культиватором КПС-4. Посів здійснювали в період з 10 по 20 квітня. Висівали 4,5 млн насінин на 1 гектар. Коткування проводили після посіву кільчасто-шпоровою бороною.

Впродовж періоду вегетації були проведені наступні спостереження, записи та аналізи.

1. Визначали посівні якості насіння згідно з чинними стандартами для насіння і садивного матеріалу сільськогосподарських культур. Посів проводили базовим насінням, що відповідає вимогам ДСТУ 52325-2005.

2. Рослини збирали і об'єднували в снопи на ділянках і згодом використали для аналізу структури врожаю в лабораторії.

3. Визначення врожайності проводилось шляхом зважування врожаю зерна з кожної ділянки з одночасним вимірюванням вмісту вологи.

Фактичний вихід зерна визначався шляхом перерахунку ваги зерна на стандартну вологість 14%.

Для вимірювання показників якості зерна, зокрема його фізичних, хімічних та біохімічних властивостей, були обрані методи дослідження, описані у відповідних стандартах та методичних рекомендаціях. Вологість зерна вимірювали в польових умовах за допомогою вологоміра [13]. Фактичну натуру зерна визначали згідно з ДСТУ 10840-82, у г/л [14]. Загальний вміст нітратів визначали згідно з ДСТУ 10987-86 [41]. Після видалення бур'янів та зернових домішок, масу 1000 зерен вимірювали вручну [42].

Кількість та якість клейковини визначали в лабораторних умовах. Пружність клейковини визначали за допомогою приладу ВДК-1. Масову частку білка в зерні визначали за методом К'ельдаля [46].

Статистичну обробку даних експерименту проводили програмою Statistics 20 [40] в Microsoft Office 2010.

РОЗДІЛ 3

ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

(Результати досліджень)

3.1. Складові продуктивності та урожай нових сортів пшениці ярої

Коефіцієнти продуктивності не є постійними величинами. Вони змінюються залежно від ґрунтових, кліматичних, агрономічних та інших умов. Це підтверджують дані наших досліджень [23].

Кількість зерен у колосі змінюється з року в рік через складні кліматичні умови під час формування зерна.

Помічено, що в посушливі роки, коли атмосферна посуха поєднується з нестачею вологи в ґрунті, кількість зерен у колосі пшениці швидко зменшується [43].

Завдяки кращому вмісту вологи в ґрунтах після парів кількість колосків зазвичай вища, а кількість зерен у колосі також вища, ніж після зернового попередника. Однак у роки з дуже сильною червневою посухою пар також швидко втрачає свою перевагу з точки зору зберігання вологи у верхньому шарі ґрунту або поступається їй, що негативно впливає на розмір зерен у колосі. Це також може бути пов'язано з дисбалансом азотного та фосфорного живлення в посівах пшениці [22].

Було виявлено значний зв'язок між розміром колоса та часом формування колоса [16]. У пізніх сортів ярої пшениці формування колоса відбувається, коли рослина має 5-7 листків, тоді як у ранніх сортів - 3-4 листки.

У більшості сортів утворення колоса збігається із закінченням обробітку ґрунту. Сильно розтягнутий обробіток ґрунту затримує диференціацію колоса і зменшує довжину колоса та кількість зерен у колосі. У деяких випадках негативні наслідки можуть бути еквівалентними посухи [53].

У дослідженні сортів пшениці найменшу кількість зерен з одного колоса у 2024 році мав сорт Колос Поліський - 28,1 зерен; у 2024 році сорт Реліквія не

перевищував 30 зерен; він мав 29,3 штуки з колоса (рис. 3.1). Найбільше зерен мав сорт Танок – 31,1 (рис. 3.1).

Кількість зерен з одного колоса у 2023 році була більшою за 2024 рік. Найбільше зерен мав сорт Реліквія – 36,1 зерен, у сортів Танок та Кайдашиха – 35 та 35,2 зерен, а найменша кількість зерен у МПП Веснянка - 31 зернина.

Виділився сорт Танок з показником 33,2 зерен. Дещо йому поступалися сорти Реліквія (32,7) та Кайдашиха (32,6). Найменшу кількість зерен формував сорт МПП Веснянка.

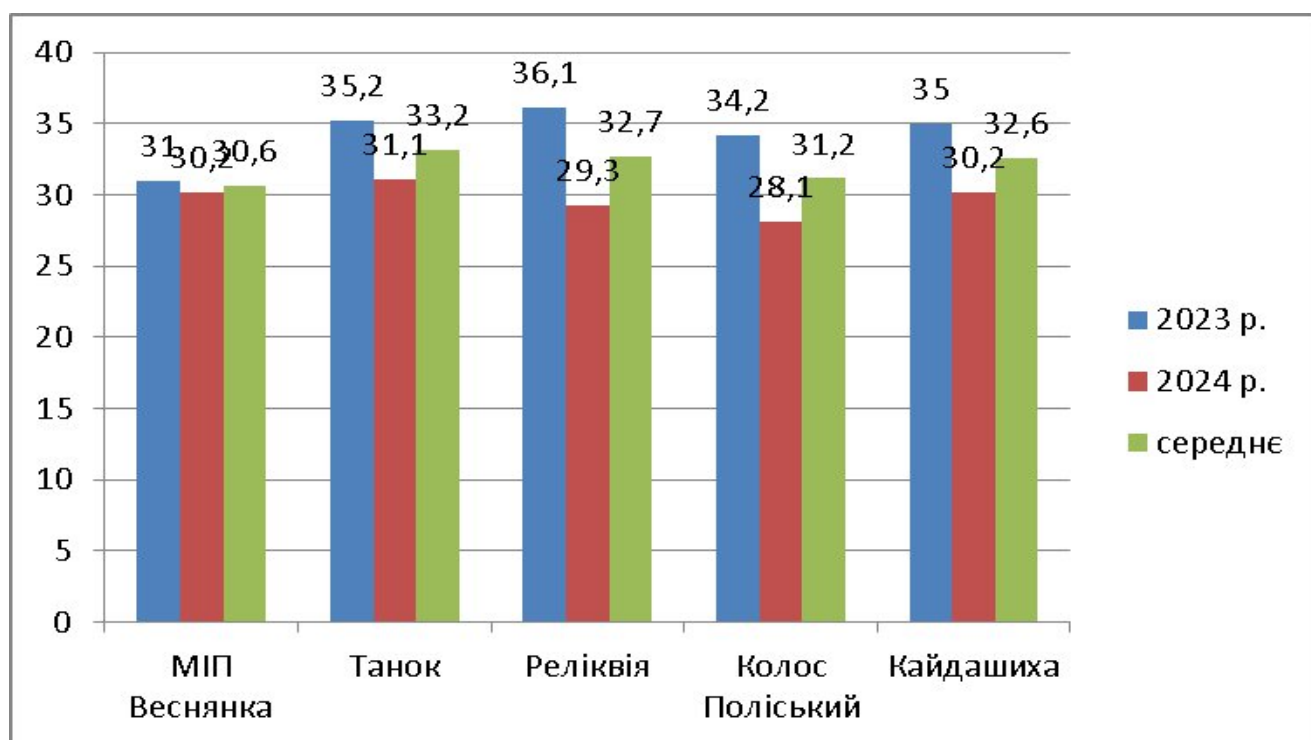


Рис. 3.1. Кількість зерен в одному колосі, штук

Маса колоса – це ознака, яка складається із довжини, кількості колосків, зерен і маси 1000 насінин, визначають її низкою генів з різними типами взаємодії. У селекції маса колоса завжди була однією з найважливіших ознак. Селекція за масою колоса є основним принципом селекціонерів [41].

Найбільшою маса зерна в досліджувані роки була в 2023– від 2,31 г у МПП Веснянка до 2,91 г – сорт Реліквія (рис. 3.2).

Маса зерна Танок, Колос Поліський та Кайдашиха коливалася від 2,54 до 2,63 г.

Маса зерна в одному колосі у 2024 році була дещо нижчою, ніж у 2023. Найбільша маса зерна становила 2,38 г у Реліквія та 2,33 г - сорт Колос Поліський.

Найбільший вплив метеорологічних умов на масу зерна з одного колосу мав сорт Реліквія. Зниження маси склало 0,53 г. Найменшою зміною маси відреагував сорт МП Веснянка – 0,08 г.

Найбільшу масу зерна з одного колосу показав сорт Реліквія – 2,65 г. Далі іде сорт Колос Поліський (2,48), Кайдашиха (2,46) та Танок (2,43). Найменшими показниками відзначився сорт МП Веснянка – 2,27 г.

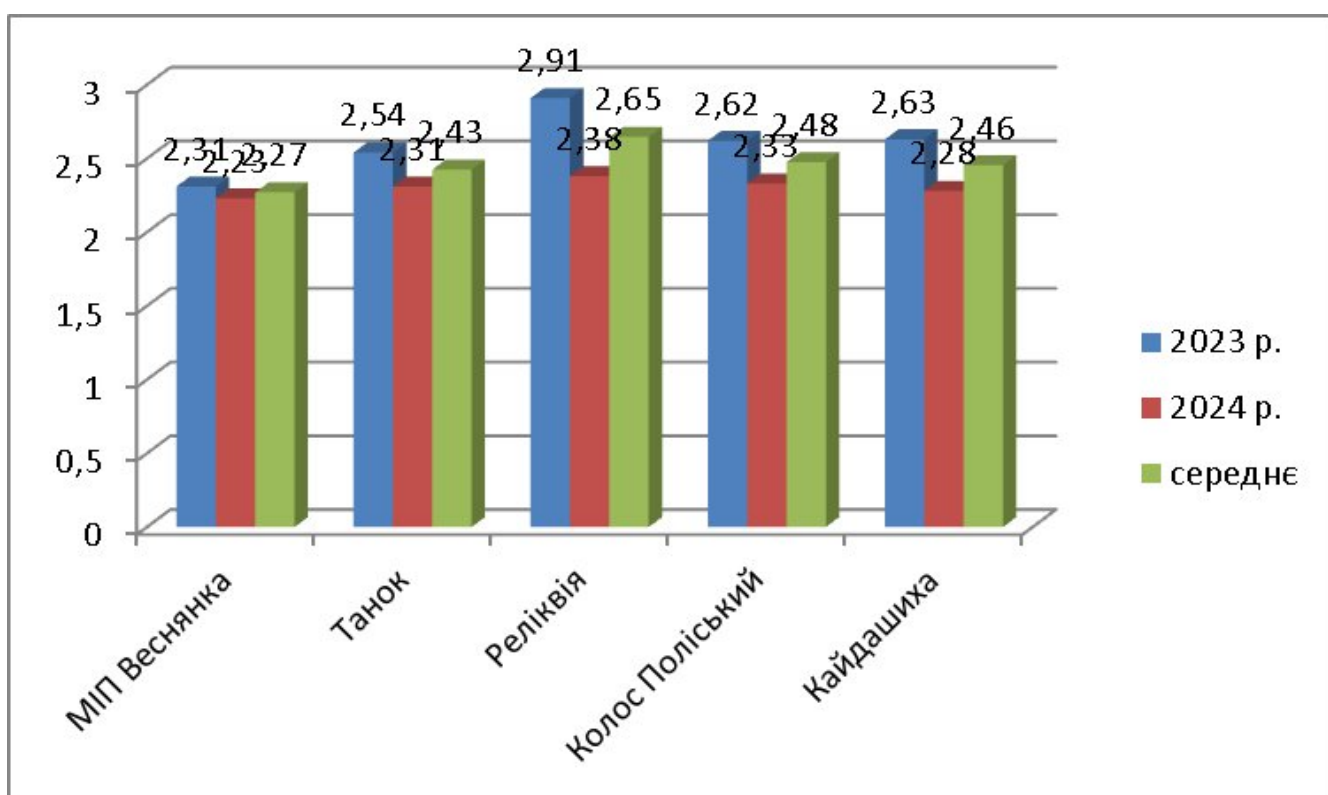


Рис. 3.2. Маса зерна з колоса, г

З точки зору селекції дуже важливими є ознаки, які менше піддаються змінам через умови навколишнього середовища. Відносяться до них, в першу чергу, маса 1000 насінин, це основний показник селекції на врожайність.

Встановлено, що маса 1000 зменшується у пшениці на засолених ґрунтах [33].

Випадкові умови під час дозрівання колоса мають великий вплив на масу 1000 насінин, але кількість вологи в глибших шарах ґрунту є більш важливим, ніж кількість опадів, що випадають [23].

Фактори навколишнього середовища та біологічні особливості мають великий вплив на масу 1000 насінин. Вона широко варіює; кореляція між масою 1000 та продуктивністю колоса залежить від групи стиглості сорту.

Вона змінюється залежно від агрокліматичних умов [28].

При аналізі даних, отриманих у 2023 р., найбільша маса 1000 насінин у Кайдашиха - 44,1 г, сорт Колос Поліський - 43,1 г; маса 1000 насінин була меншою на 4,0 г у сорту МП Веснянка, на 2,9 г у Танок (порівняно з сортом Кайдашиха) (рис. 3.3).

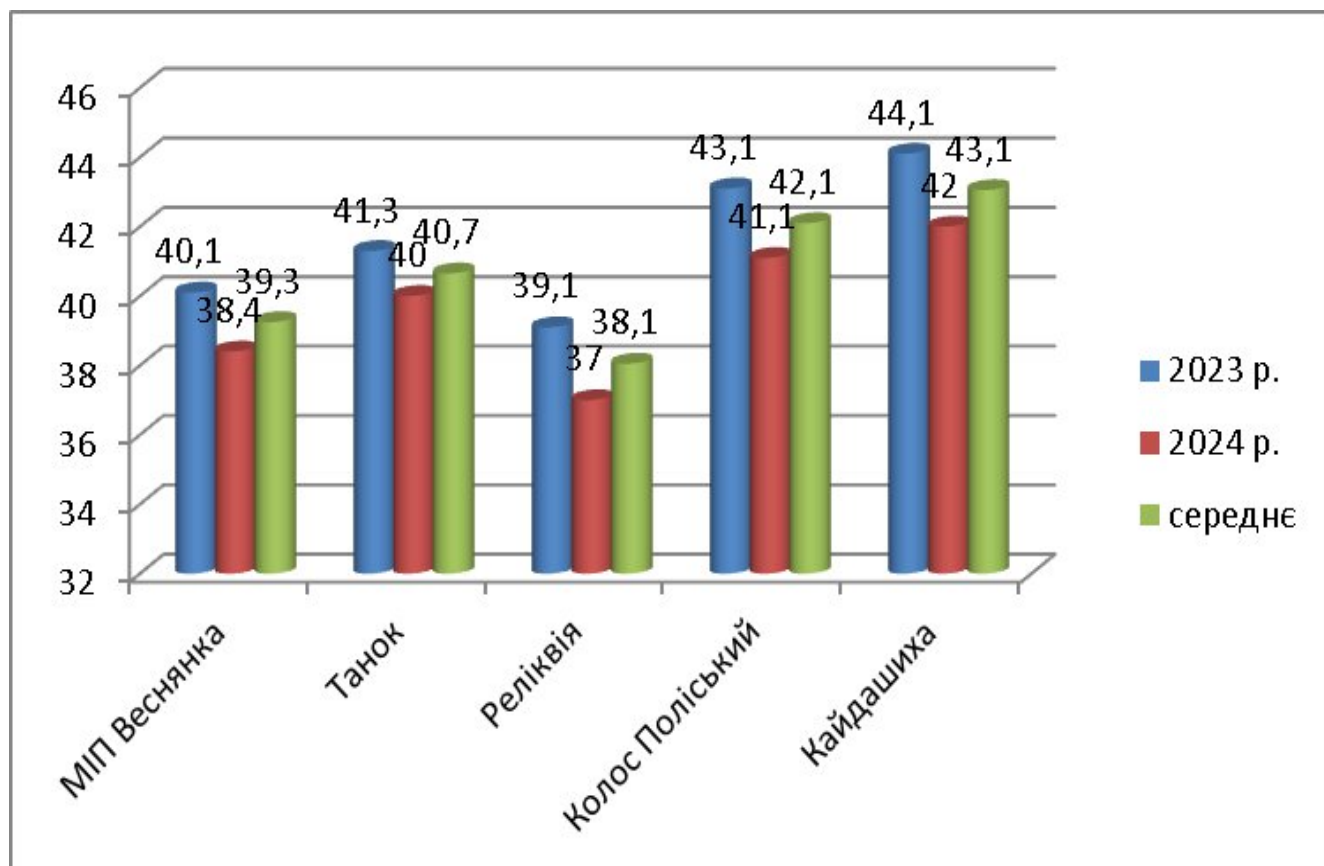


Рис. 3.3. Маса 1000 насінин, г

У 2024 році найбільшу масу 1000 насінин отримав сорт Кайдашиха – 42 г. Дещо йому поступався сорт Колос Поліський – 41,1 г та Танок – 40 г. Нижче 40 г показали сорти МП Веснянка (38,4) та Реліквія (37).

Найвищу масу 1000 насінин за 2 роки сформували сорти Кайдашиха – 43,1 г і Колос Поліський – 42,1 г. Найменшу масу мав сорт Реліквія – 38,1 г.

Врожайність у пшениці є розрахунковим показником. Для його визначення рахують кількість зерна з 1 га. Зерно є результатом життєдіяльності певної популяції рослин, що складається з поглинання поживних речовин та вологи з ґрунту та синтезу органічної речовини під впливом енергії сонця[40].

Покращення потенціалу врожайності є фундаментальним завданням селекційних програм. Високих і стабільних врожаїв можна досягти шляхом поєднання толерантності до несприятливих факторів навколишнього середовища та продуктивності [13].

Врожайність зерна є важливою характеристикою. В кінцевому підсумку кількість плодоносних стебел та продуктивність колоса визначають її. Основною вимогою формування оптимальної кількості класів у високопродуктивних посівах є постійна кількість рослин, яка залежить від прийнятої в зоні норми висіву, схожості та виживанні у вегетаційний період [23].

Стійкість до мікроорганізмів, якість зерна і несприятливі умови навколишнього середовища є основними факторами, які впливають на проростання в польових умовах [16].

Врожайність в досліджувані роки варіювала від року до року та від сорту до сорту.

Як бачимо на рисунку 3.4, найвищою була врожайність у 2023. Сортами з найвищою врожайністю були Кайдашиха (5,84 т/га) та Реліквія (5,31 т/га). Інші мали нижчу врожайність за обрані сорти.

У 2024 році врожайність МІП Веснянка становила 4,32 т/га, це 0,7 т/га менше за сорт Реліквія, та на 1,2 т/га менше за Кайдашиху; сорт Колос Поліський перевершив сорт Танок на 0,4 т/га, МІП Веснянка - 0,5 т/га. Колос Поліський був на 0,5 т/га вищим за врожайністю за сорт МІП Веснянка.

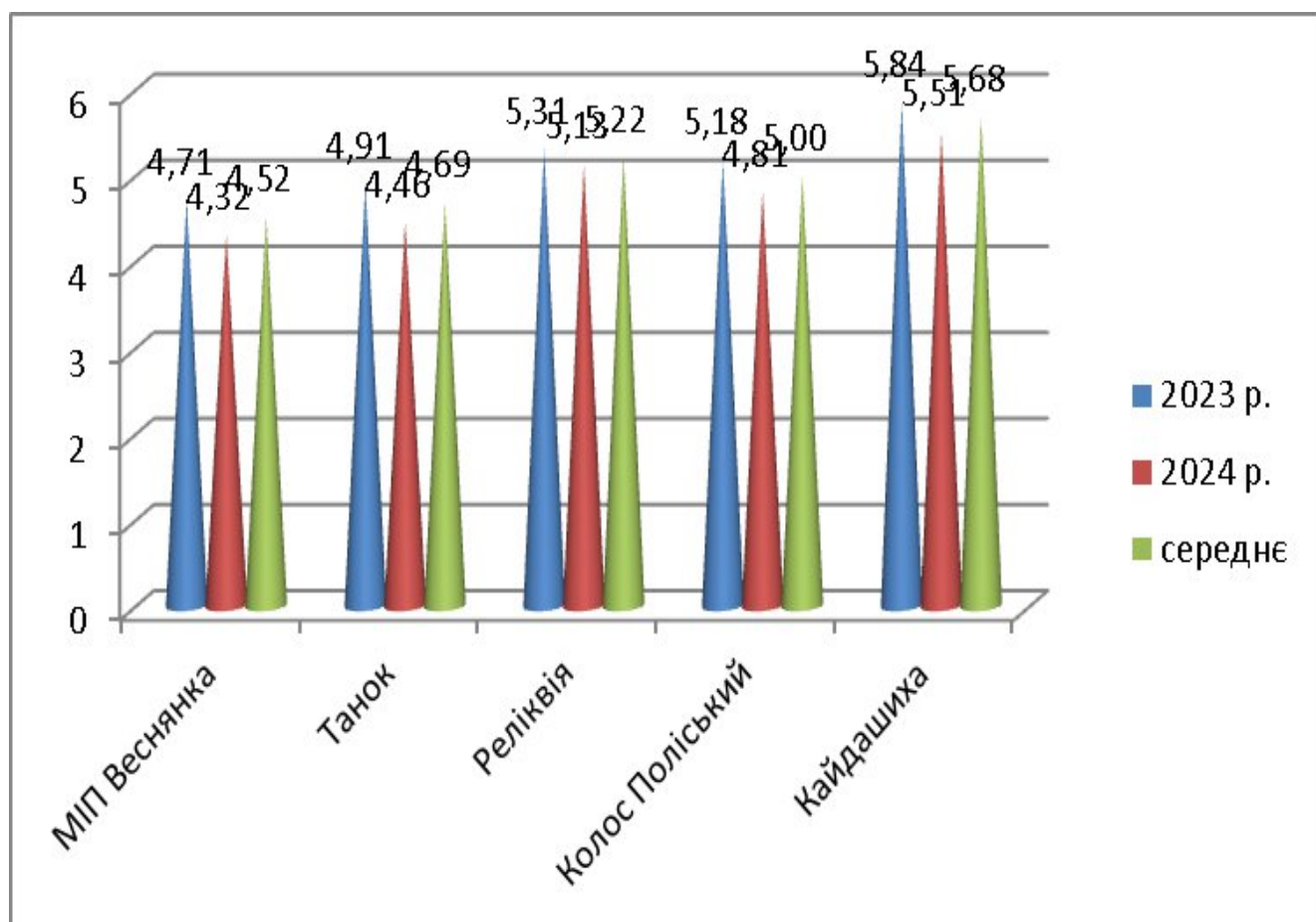


Рис. 3.4. Урожайність зерна різних сортів пшениці ярої, т/га

Що стосується середньої врожайності, то сорти Кайдашиха та Реліквія мали найвищу врожайність порівняно з іншими. Найнижчу врожайність мали сорти МІП Веснянка (4,52 т/га) та Танок (4,69 т/га).

3.2. Якісні показники зерна пшениці ярої

Якість пшениці – це комплексне поняття. Воно включає багато показників, які характеризують її харчову цінність, хлібопекарські та борошномельні властивості [23].

Ми визначили ступінь побуріння та властивості зерна, як фізичні показники якості. Такі показники внесені до українських стандартів і є необхідними для визначення класів зерна.

Вимірювання властивостей зерна проводили в лабораторії якості зерна ТОВ АФ «Севериніська». Дослідження проводили на сортах ярої пшениці.

Найвища річна натура зерна була зафіксована у 2023. Від 760 г/л у сорту Кайдашиха до 790 г/л – сорт Танок та Реліквія; натура зерна сорту Колос Поліський становила 800 г/л, а натура зерна сорту МП Веснянка - 770 г/л.

У 2024 натура зерна не відрізнялася суттєво між сортами і коливалася від 750 до 785 г/л (рис. 3.5).

Сорт Колос Поліський в середньому мав найвищу натуру зерна (790 г/л), а сорт Кайдашиха - найнижчу (755 г/л).

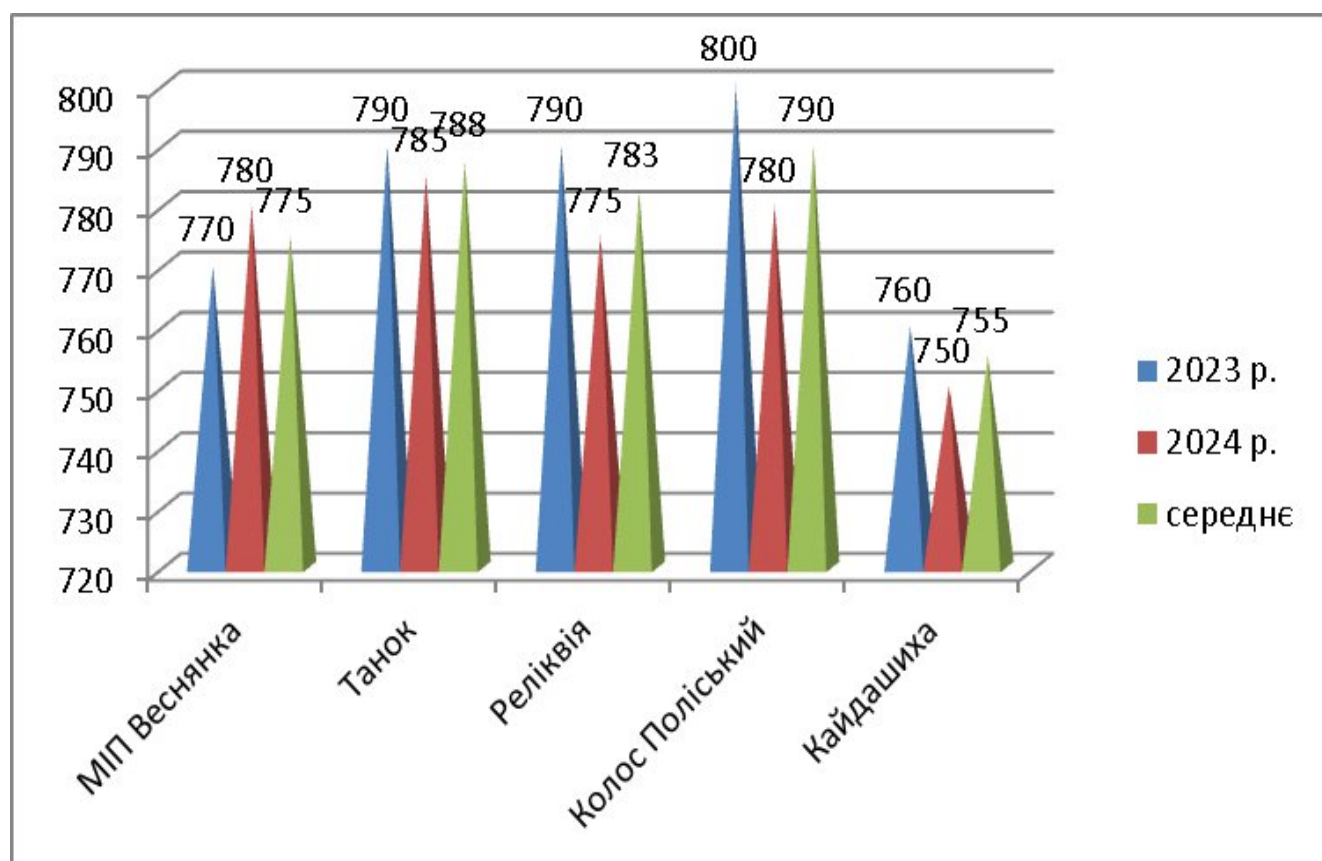


Рис. 3.5. Натура зерна сортів пшениці ярої, г/л

Аналіз склоподібності зерна різних сортів пшениці у 2023 показав, що найвищі показники отримані у сортів Колос Поліський – 93%, Кайдашиха та МП Веснянка по 90%. Гіршими показниками характеризувались сорти Реліквія – 88% та Танок – 86% (рис. 3.6).

В 2024 році вищі показники склоподібності показали сорти Колос Поліський (90%) та Кайдашиха (88%). Найнижчим виявився показник сорту Реліквія – 80%.

Згідно з даними, склоподібність в середньому коливалася від 84 до 92%.

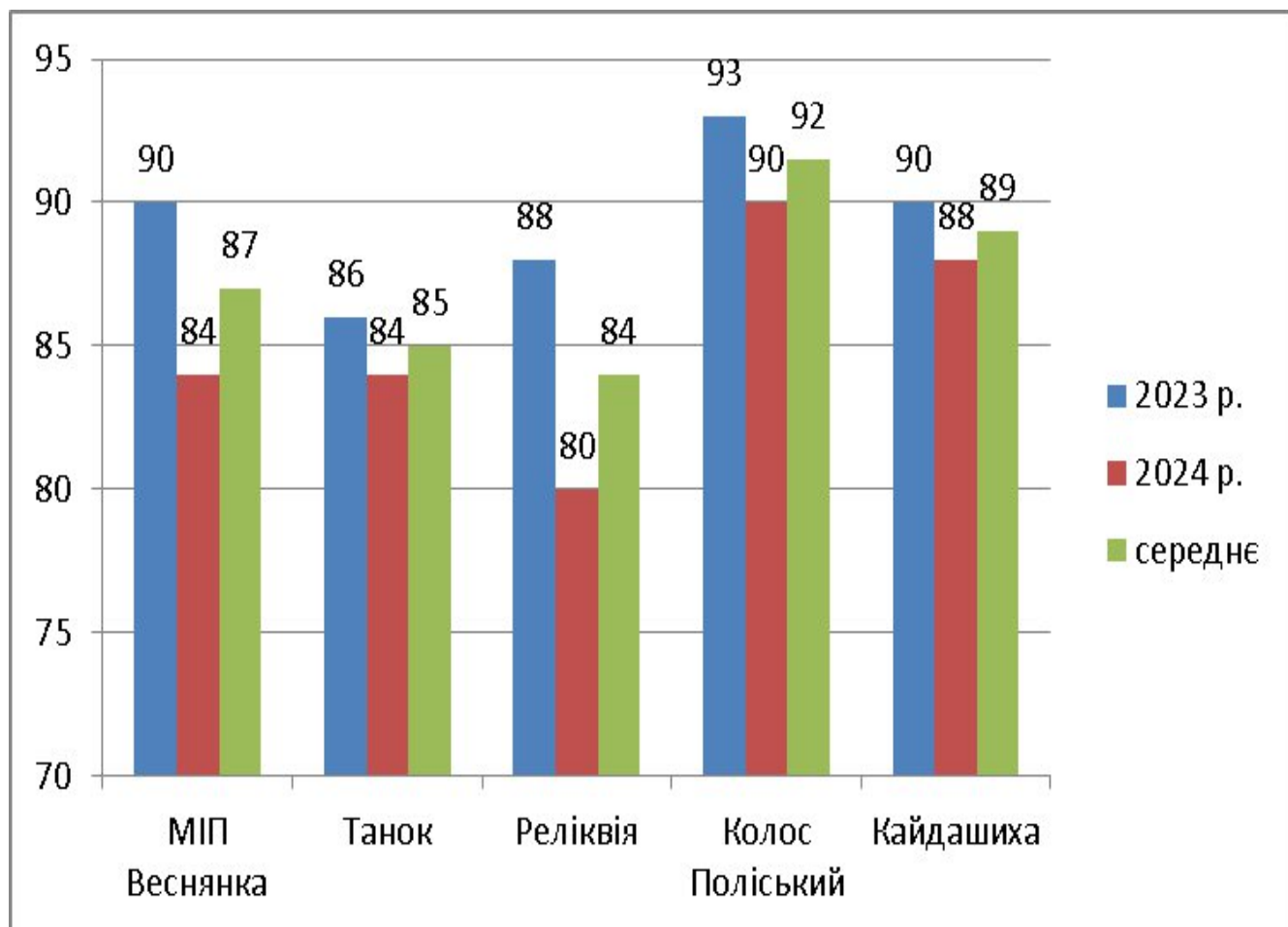


Рис. 3.6. Склоподібність зерна сортів пшениці ярої, %

Основним показником якості зерна, який тісно пов'язаний з харчовою цінністю хліба та технічними, борошномельними та хлібопекарськими якостями, - це кількість білка у зерні.

Клейковина є найціннішим показником зерна пшениці і визначає його харчові, технічні та господарські якості. Кількість клейковини та білка у зерні в основному залежить від погодніх умов.

Вологість і температура ґрунту та приґрунтового повітря відіграють у біосинтезі рослинних білків і клейковини важливу роль [23].

За 2023-2024 рр., вміст клейковини становив 27,1% (Танок), на 0,8% вищий у Реліквія, на 2,3-2,2% вищий у Колос Поліський та Кайдашиха і найвищий у МПП Веснянка – 31,5% (рис. 3.7).

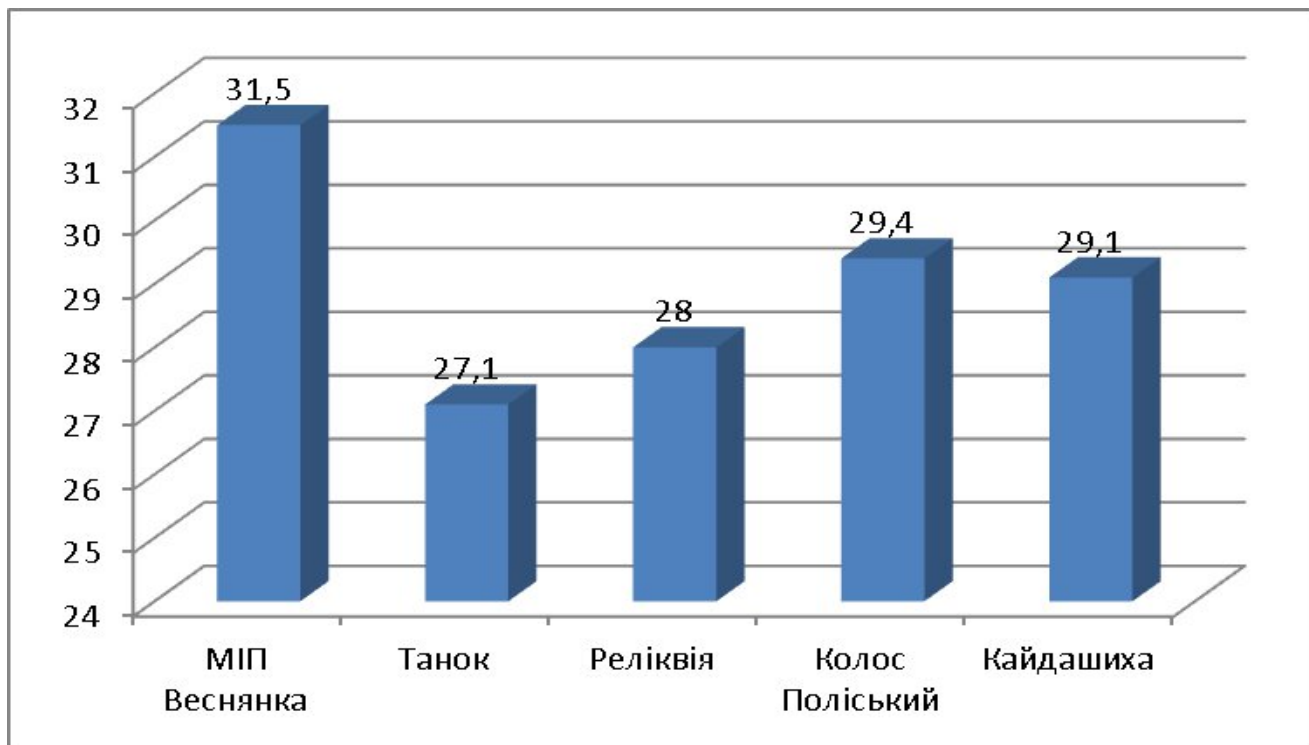


Рис. 3.7. Вміст клейковини в зерні пшениці ярої, %

Якість клейковини була 88-100 одиниць ВДК-1 (рис. 3.8). За якістю всі сорти відносяться до 2 групи. Найвищий показник мав сорт Танок.

Білок у зерні пшениці входить до складу клейковини і визначає поживну цінність кінцевого продукту. Основним чинником, що впливає на вміст білка в зерні є метеорологічні умови під час вегетації. Вологість і температура ґрунту та приґрунтового повітря відіграють у біосинтезі рослинного білка важливу роль [53].

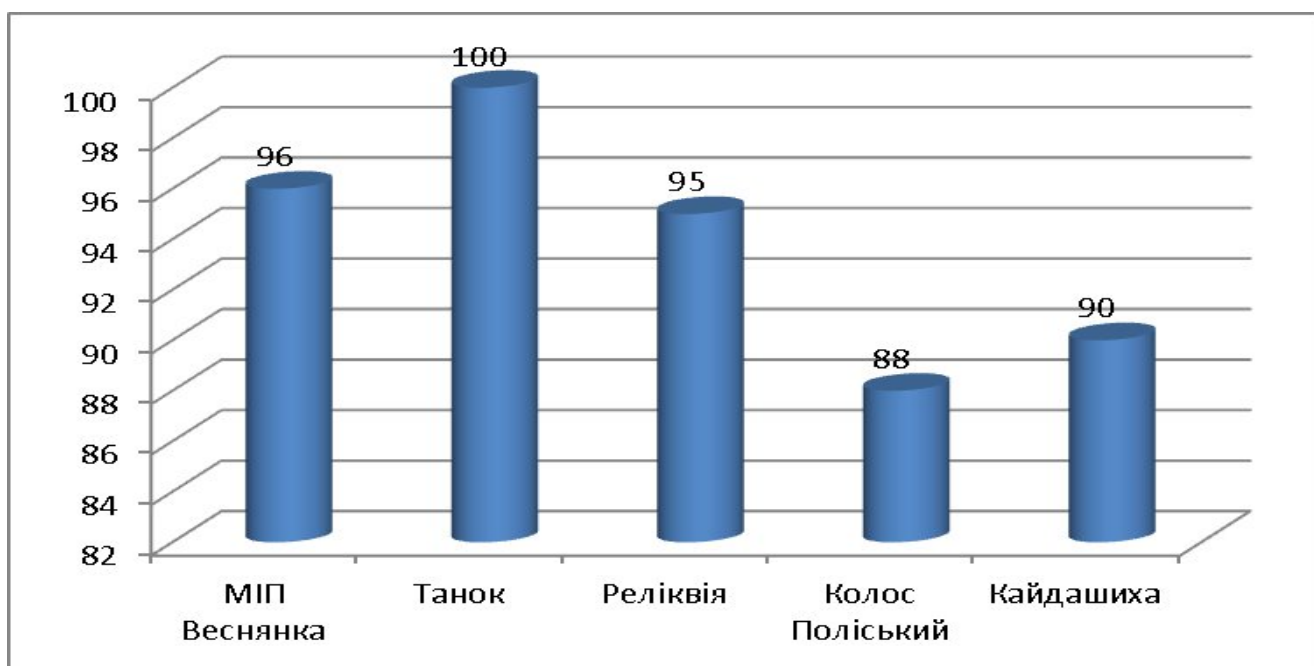


Рис. 3.8. Якість клейковини, одиниць ВДК-1

Вміст білка за сортами коливався від 12,8% у Танок, найнижчого показника, до 14,6% у Кайдашиха, найвищого показника; у сорту Реліквія вміст білка був на 0,2% нижче за Кайдашиху, а у Колос Поліський та МП Веснянка – на 0,6% нижчим (рис. 3.9).

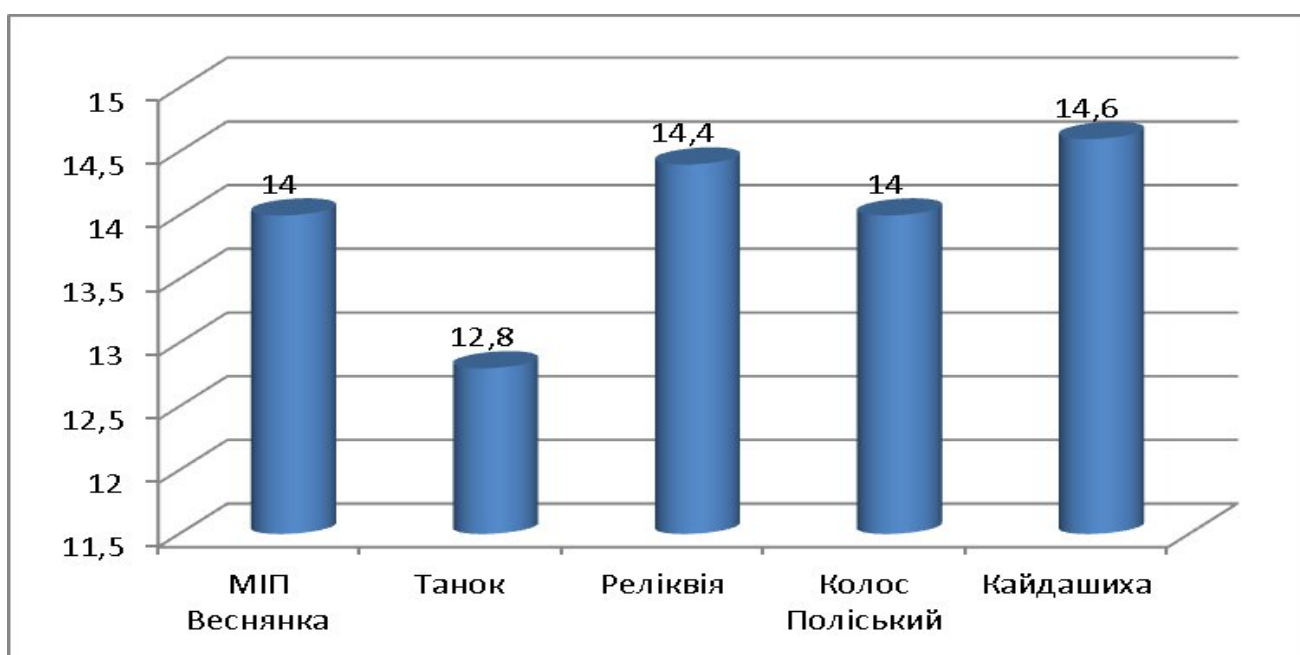


Рис. 3.9. Вміст білка у зерні пшениці ярої, %

Таким чином, згідно з нашими даними, віділяються Кайдашиха та Реліквія за показниками врожайності. За вмістом клейковини кращими сортами є МПП Веснянка та Колос Поліський.

3.3. Розрахунок економічних показників

Було розраховано економічну ефективність усіх сортів, що випробовувалися в господарстві. Врожайність була зібрана у 2023. Економічна ефективність була розрахована з використанням технічних карт, взятих з господарства (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Розрахунок економічних показників

Показники	МПП Веснянка	Танок	Реліквія	Колос Поліський	<u>Кайдашиха</u>
Урожайність, т/га	4,32	4,46	5,13	4,81	5,51
Затрати праці, люд-год. на 1 га	15,1	15,2	15,7	15,5	15,9
на 1 т	0,35	0,34	0,30	0,32	0,29
Ціна, грн./т	4500	4500	4500	4500	4500
Виробничі затрати на 1 га, грн.	13185	13186	13189	13188	13191
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	23760	24530	28215	26455	30305
Собівартість 1 т продукції, грн.	305	295	257	274	239
Чистий дохід, грн.	10575	11344	15026	13267	17114
Рівень рентабельності, %	80	86	113	100	129

Ціна зерна станом на кінець вересня 2023 року становила 4,5 тис. грн/т. Виробничі витрати за сортами склали в середньому 13,2 тис. грн/га.

Загальна собівартість виробництва - це врожайність, помножена на ціну реалізації. Яка залежала від сорту, діапазон становив від 23760 грн для МП Веснянка (найменшого) до 30305 грн для Кайдашиха.

Найнижча собівартість одиниці продукції була 239 грн - сорт Кайдашиха.

Господарство заробило від 10,5 до 17,1 тис. грн на кожному сорті.

Найприбутковішими сортами ярої пшениці були Кайдашиха - 129%, Реліквія - 113%, Колос Поліський - 100%, Танок - 86% та МП Веснянка - 80%.

Економічні розрахунки підтверджують ефективність вирощування нових сортів ярої пшениці.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Найкращих результатів по кількості зерен у колосі досягли сорти Реліквія (36,1), Танок (35,2) та Кайдашиха (35,0); гірші показники показав сорт МІП Веснянка - 31,0 зерен та у сорту Колос Поліський - 34,2 зерен. В середньому за кожен рік віділяються Танок (33,7 зерен), а також сорти Реліквія і Кайдашиха (32,7 зерен).

2. Найбільша маса 1000 насінин була у Колос Поліський і Кайдашиха - 42,1 г і 43,1 г відповідно, Танок - 40,7 г, МІП Веснянка - 39,3 г і Реліквія - дещо нижчі показники, 38,1 г.

3. Що стосується середньої врожайності, то Кайдашиха та Реліквія мали найвищу врожайність порівняно з іншими. Найнижчу врожайність мали сорти МІП Веснянка (4,52 т/га) та Танок (4,69 т/га).

4. Найвища натура зерна була зафіксована у сорту Колос Поліський - 790 г/л, а найнижча - у сорту Кайдашиха - 755 г/л.

5. Вміст клейковини в зерні сорту Танок становив 27,1%, у сорту Реліквія він був на 0,8% вищим, у сортів Колос Поліський і Кайдашиха - від 2,3% до 2,2%, а у сорту МІП Веснянка - 31,5%, що є найвищим показником.

6. Вміст білка за сортами коливався від 12,8% у Танок, найнижчого, до 14,6% у Кайдашиха, найвищого.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Господарствам Сумського району, що займаються вирощуванням пшениці ярої краще використовувати сорти Кайдашиха та Реліквія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жемела Г. П. Поліпшення якості зерна польових культур за допомогою використання добрив. Київ, Урожай, 1990. С. 176–190.
2. Лебідь Є. М. Зернове виробництво Дніпропетровщини: стан і перспективи розвитку. Бюл. Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2006. № 28–29. С. 143–150.
3. Плотнікова М. Ф. Методика оцінки ефективності зернової галузі. Вісник аграрної науки. 2006. № 1. С. 75–77.
4. Лебідь Є. М. Фактор науки в проблемі виробництва зерна. Вісник аграрної науки. 2006. № 3–4. С. 40–42.
5. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ ІІ 3768: 2019. [Чинний від 2019 – 07– 01]. Київ, Держспоживстандарт України, 2019. 30с.
6. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. Агроном. 2006. №3. С. 12–15.
7. Жемела Г. П. Добрива, урожай і якість зерна. Київ, Урожай, 1991. 136 с.
8. Лучной В. В. Екологічна пластичність амілазного комплексу зерна пшениці озимої. Сб. тез междун. конф. 11–14 ноября 2002 г. Харьков, 2002. С. 55–56.
9. Лихочвор В. В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах західної України. Львів: НВФ «Українські технології», 2001. 128 с.
10. Панченко І. А. Взаємозв'язок фізичних і біохімічних показників якості зерна пшениці. Селекція і насінництво. Харків, 2001. № 2. С. 15–19.
11. Жемела Г. П., Сидоренко Г. П. Роль погодних факторів у поліпшенні якості зерна озимої пшениці. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2007. №2. С. 16–22.
12. Особливості вирощування озимої пшениці у Степу України. Є. М. Лебідь, А. В. Черенков, М. М. Солодушко. Наук. –техн. бюл. МІП. 2008. Вип.8. С. 335–344.

- 13.Зерно високої якості. О. Демидов, М. Гаврилюк, В. Федоренко. Аграрний тиждень. 2010. №15. С. 7–8.
- 14.Ярошенко С. С. Вплив протруйників насіння на продуктивність пшениці озимої. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. №2. С. 137–139.
- 15.Експериментальна ґрунтова мікробіологія: Монографія за наук. ред. В. В. Волкогона. К.: Аграрна наука, 2010. 464 с.
- 16.Бикін А. В. Роль оптимізації живлення та удобрення пшениці озимої шляхом позакореневого підживлення на фоні твердих добрив у підвищенні якості зерна, борошна і хліба в умовах правобережного Лісостепу України. Науковий вісн. Нац. ун – ту біоресурсів і природокористування України. 2010. Вип. 149. С. 96-108.
- 17.Лихочвор В. В. Добрівна альтернатива. «Зерно» (м. Київ), № 3. 2008. С. 42–45.
- 18.Костиця І. В. Урожайність зерна пшениці озимої та рівень його якості залежно від попередників і системи удобрення в умовах Присивашся. Зрошуване землеробство: міжвід. тем. наук. зб. Херсон: Айлант, 2012. Вип. 58. С. 51–53.
- 19.Гангур В. В. Ефективне внесення мікроелементів під зернові культур у сівозмінах Лісостепу. Вісник аграрної науки. К. 2003. №4. С. 35–37.
- 20.Добрива та регулювання якості пшениці озимої. О. Л.Романенко, О. В. Стрекаловська, Н. О.Романенко. Хранение и переработка зерна. 2006. №3. С. 19–21.
- 21.Дуда Г. Г. Оптимізація доз та строків застосування азотних добрив при інтенсивних технологіях вирощування культур на основі багатофакторного експерименту. Удобрення польових культур при інтенсивних технологіях вирощування. К.: Урожай, 1990. С. 163–177.
- 22.Городній М. М. Показники якості зерна озимої пшениці, вирощеної на лучно – чорноземному карбонатному ґрунті. Живлення рослин: теорія і практика. К.: Логос, 2005. С. 37–47.
- 23.Мірошніченко М. М., Фатєєв А. І. Впровадження системи управління якістю зерна озимої пшениці в умовах лівобережного Лісостепу України. Харків:

- ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», ХНАУ імені В. В. Докучаєва, 2009. 28 с.
24. Демешев Л. Ф. Вплив азотних добрив на продуктивність та якість зерна. Агроном. К.: Агромедіа, 2005. №3. С.16–18.
 25. Лихочвор В. В. Урожайність і якість озимої пшениці залежно від норм добрив. Сільський господар. 2003. №3/4. С. 30–32.
 26. Баган А. В., Шакалій С. М., Юрченко С. О., Четверик О. О. Формування посівних якостей насіння зернобобових і зернових культур. Аграрні інновації. 2023. 19. С. 7-11.
 27. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с.
 28. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. Вип.7. К., 2000. 144с.
 29. Шакалій С. М., Воронько В. В. Вплив біостимулятора на показники врожайності. Міжнар. наук. –практ. інтерн. –конфер. Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели. м. Полтава 30 вересня 2023 р. С. 148-150.
 30. Шакалій С.М., Шеремет В.І. Якість жита озимого за впливу агроєкологічних умов вирощування: матер. II всеукр. наук. - практ. Інтер 5.-конф. м. Полтава 26 вересня 2023 р. ПДСГДС імені М.І. Вавилова ІС і АПВ НААН України, 2023., С.21 -23.
 31. Крамарьов С. М., Жемела Г. П., Шакалій С. М. Продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від мінерального живлення в умовах Лівобережного лісостепу України. Бюл. Ін – ту сільського господарства степової зони НААН України. 2014. № 6. С. 61–67.
 32. Стратегія вирощування і використання української пшениці в ринкових умовах. Ф. Попереля, М. Червоніс, М. Литвиненко. Пропозиція. 2003. № 5. С. 10–13.

- 33.Поточна кон'юктура і прогноз ринків сільськогосподарської продукції та продовольства в Україні на 2006-2007р.р. Ю. О. Гапусенко, С.А. Станісевич, Інститут Аграрної економіки, УААН, 2006, с. 4-17.
- 34.Бондар О. Ринок зерна у 2015/2018. Агро Перспектива. 2018. №7. С.25.
- 35.Діхтяр В. Майбутнє зерна. Агро Перспектива. 2005. №10. С.34-35
- 36.Степам Т. Економіка виробництва зернових в Україні. Пропозиція. 2005. №8-9. С. 31-32
- 37.Харченко В. В. Формування ринку зерна України та його місце в світовому розподілі виробництва і споживання. Агроінком. 2005. №8 С. 6-10.
- 38.Яцук В. Зерно України та його місце на світовому ринку. Вісник аграрної науки. 2005. №7. С.78-82
- 39.Рибка В. С. Нормативи витрат та основні аспекти формування конкурентоспроможного рівня виробництва зернових культур в степовому регіоні України. Бюл. ІЗГ УААН. 2005. № 23–24. С. 85–88.
- 40.Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур (методичні рекомендації). Н. А. Макаренко, В. І. Бондарь, В. В. Макаренко та ін. К.: ТОВ «ДІА», 2008. 84 с.
- 41.Макаренко Н. А. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур. Агроекологічний журнал. 2008. Спеціальний випуск. С. 14–18.

ДОДАТКИ