

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет агротехнологій та природокористування**

**Кафедра селекції та насінництва імені проф. М.Д. Гончарова**

До захисту

**ДОПУСКАЄТЬСЯ**

Завідувач кафедри

.....**Андрій БУТЕНКО**

12 грудня 2025 року

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за другим рівнем вищої освіти

на тему: «Особливості формування врожайності та якості зерна сортів пшениці  
озимої в умовах ФГ «Шайденко Т.О.» Сумської області»

Виконав :		Павло ШАЙДЕНКО
Група :		АГР 2401-2 м
Науковий керівник :	кандидат с.-г. наук, доцент	Віктор ОНИЧКО
Рецензент :	кандидат біол. наук, доцент	Олександр ЄМЕЦЬ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористування  
Кафедра селекції і насінництва імені проф. М.Д. Гончарова  
Ступінь вищої освіти "Магістр"  
Спеціальність Н1 Агрономія

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
завідувач кафедри  
Іван СОБРАН  
"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2024 р.  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу  
Павла ШАЙДЕНКА

1. Тема кваліфікаційної роботи. «Особливості формування врожайності та якості зерна сортів пшениці озимої в умовах ФГ «Шайденко Т.О.» Сумської області»

2. Керівник кваліфікаційної роботи. Доцент Віктор ОНИЧКО

3. Строк подання здобувачем роботи. \_\_\_\_ 2025 р.

4. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи.

- *місце проведення досліджень:* ФГ «Шайденко Т.О.», с. Супрунівка, Сумський район, Сумська області.

- *схема досліду:* сорти пшениці озимої : вітчизняні – Богдан, Краєвид; іноземні - Реформ, Асорі, Артїст.

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки. Вивчити характер проходження основних етапів онтогенезу пшениці озимої. Оцінити сорти пшениці озимої за характером формування структурних елементів врожаю. Охарактеризувати досліджувані сорти за врожайністю та якістю зерна. Визначити ефективність впровадження у виробництво досліджуваних сортів пшениці озимої.

6. Перелік графічного матеріалу. Рисунки, фото.

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Віктор ОНИЧКО  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Павло ШАЙДЕНКО  
(підпис)

Дата отримання завдання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

<b>№ з/п</b>	<b>Назва етапів кваліфікаційної роботи</b>	<b>Строк виконання етапів</b>	<b>Примітка</b>
1	Вибір напряму досліджень, розроблення завдання та затвердження теми кваліфікаційної роботи	Вересень – грудень 2024 року	<i>виконано</i>
2	Аналіз наукової літератури та світового досвіду (за темою роботи) з підготовкою відповідного розділу	Січень - березень 2024 року	<i>виконано</i>
3	Виконання роботи (реєстрація та приймання) польового дослідження	Квітень-жовтень 2025 року	<i>виконано</i>
4	Аналіз результатів експериментальних досліджень з підготовкою відповідного розділу та оформлення роботи	Вересень – листопад 2025 року	<i>виконано</i>
5	Проходження процедури рецензування та попереднього захисту кваліфікаційної роботи	До 1 грудня 2025 року	<i>виконано</i>

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ Віктор ОНИЧКО

Здобувач

\_\_\_\_\_ Павло ШАЙДЕНКО

## Анотація

*Шайденко П. В.* «**Особливості формування врожайності та якості зерна сортів пшениці озимої в умовах ФГ «Шайденко Т.О.» Сумської області»**

*Спеціальність 201* **Агрономія, Ступінь вищої освіти Магістр**

*Заклад освіти* **Сумський національний аграрний університет**

Суми, 2025 рік

У кваліфікаційній роботі розглянуто питання особливостей формування врожайності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої. Дослідження проводили у 2025 році. Об'єктом дослідження виступали сорти пшениці озимої вітчизняні - Богдан, Краєвид; іноземні - Реформ, Асорі, Артїст.

Встановлено, що взаємозв'язок між окремими фазами розвитку рослини має важливе значення для підбору сортів. Більшу кількість розвинених колосків у колосі, кількості зерен у колосі і їх масою характеризувалися сорти пшениці Артїст – 19,8 шт, 30,4 шт, 1,354 грами; і сорт Асорі – 18,7 шт., 31,2 шт і 1,30 грами відповідно. Вищу врожайність зерна в умовах господарства в 2025 році отримано при вирощуванні сорту Артїс – 8,28 т/га. Дещо нижча врожайність зерна отримано по сортах Асорі – 7,94 т/га і Богдана – 7,50 т/га. Відповідно до ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови» сорти пшениці м'якої озимої Краєвид, Богдана, Артїст і Асорі сформували зерно 3 класу. Більш ефективнішим в умовах ФГ «Шайденко Т.О.» вирощувати сорти пшениці м'якої озимої Артїст і Асорі, при цьому рівень рентабельності складає 152% і 142%, за собівартості продукції 3925 і 4093 гривень за тону відповідно.

**Висновки.** Рекомендувати ФГ «Шайденко Т.О.» і господарствам Сумського району Сумської області для отримання високих врожаїв якісного зерна вирощувати сорти пшениці озимої Артїст і Асорі.

**Ключові слова:** пшениця озима, сорти, структура врожаю, врожайність, якість зерна, ефективність.

## **Annotation**

*Shaydenko P. V.* **“Features of the formation of yield and grain quality of winter wheat varieties in the conditions of the “Shaydenko T.O.” Farming Farm of Sumy Region”**

*Specialty 201 Agronomy, Degree of Higher Education Master*

*Educational Institution Sumy National Agrarian University*

*Sumy, 2025*

The qualification work considered the issue of the features of the formation of yield and grain quality of modern winter wheat varieties. The research was conducted in 2025. The object of the study was domestic winter wheat varieties - Bogdan, Krayevyd; foreign - Reform, Asori, Artist.

It was established that the relationship between individual phases of plant development is of great importance for the selection of varieties. A greater number of developed spikelets in the ear, the number of grains in the ear and their mass were characterized by wheat varieties Artist - 19.8 pcs, 30.4 pcs, 1.354 grams; and Asori variety – 18.7 pcs., 31.2 pcs. and 1.30 grams respectively. The highest grain yield in farm conditions in 2025 was obtained when growing the Artis variety – 8.28 t/ha. Slightly lower grain yield was obtained for Asori varieties – 7.94 t/ha and Bogdana – 7.50 t/ha. In accordance with DSTU 3768:2019 “Wheat. Technical conditions” soft winter wheat varieties Krayevyd, Bogdana, Artist and Asori formed grain of class 3. It is more efficient in the conditions of the Shaydenko T.O. Farm to grow soft winter wheat varieties Artist and Asori, with the profitability level being 152% and 142%, at a cost of production of 3925 and 4093 hryvnias per ton respectively.

**Conclusions.** Recommend to the FG "Shaydenko T.O." and farms of the Sumy district of the Sumy region to grow winter wheat varieties Artist and Asori in order to obtain high yields of quality grain.

**Keywords:** winter wheat, varieties, crop structure, yield, grain quality, efficiency.

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ВСТУП</b>	5
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)</b>	8
1.1 Роль сорту в підвищенні врожайності пшениці озимої	8
1.2. Вплив умов вирощування на формування продуктивності пшениці озимої	15
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	22
2.1. Умови проведення дослідження	22
2.2. Матеріал та методи проведення дослідження	26
<b>РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ</b>	32
3.1. Характер проходження основних етапів онтогенезу пшениці озимої	32
3.2. Оцінка сортів пшениці озимої за характером формування структурних елементів врожаю	38
3.3. Характеристика досліджуваних сортів за врожайністю та якістю зерна	43
3.4. Ефективність впровадження у виробництво досліджуваних сортів пшениці озимої	46
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ</b>	49
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	51
<b>ДОДАТКИ</b>	57

## ВСТУП

Пшениця (*Triticum aestivum* L.) є однією з ключових культур, що забезпечують продовольчу безпеку, задовольняючи харчові потреби значної частини населення світу [1]. За прогнозами науковців, з подальшим зростанням чисельності населення планети виробництво продуктів харчування може не відповідати потребам людства, що потенційно здатне призвести до глобальної продовольчої кризи [2].

**Актуальність теми.** Дослідження показують, що при сучасних темпах зростання населення світове виробництво зерна на душу населення зменшуватиметься. Наразі річне зростання валового виробництва пшениці становить близько 0,9 %, що значно повільніше за темпи приросту населення, і тому її кількість не завжди покриває потреби [3]. В умовах глобального потепління та коливань кліматичних параметрів, зокрема температури та вологості, врожайність озимої пшениці зазнає значних просторових і часових коливань [44]. У зв'язку з цим завдання селекціонерів полягає у створенні сортів, які поєднують високу продуктивність із стабільністю врожаю у різних агрокліматичних умовах. Сучасні дослідження дозволили виявити агрономічні та фізіологічні механізми, що забезпечують стабільність продуктивності, а різні сорти демонструють різну реакцію на чинники зовнішнього середовища завдяки взаємодії генотипу із середовищем [5].

Одним із головних джерел підвищення ефективності вирощування озимої пшениці є використання високопродуктивних сортів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов. Для максимальної реалізації генетичного потенціалу врожайності та якості зерна необхідно створити умови, що сприяють ефективному виявленню селекційних можливостей сорту. Значущість сорту особливо проявляється за впровадження інтенсивних технологій вирощування, таких як високі норми внесення мінеральних добрив та посилена система захисту рослин.

Особливу роль у підвищенні врожайності та покращенні якісних характеристик зерна відіграє добір сортів із високою продуктивністю, стабільністю та екологічною пластичністю. В Україні за останні десятиліття створені сорти озимої пшениці, у яких генетичний потенціал перевищує 100 ц/га. Проте у виробничих умовах цей потенціал реалізується не повністю через недостатнє вивчення адаптивності сортів та ефективності агротехнічних заходів у конкретних умовах вирощування.

Таким чином, одним із найважливіших завдань є підбір сортів озимої пшениці, найбільш пристосованих до умов конкретного господарства чи регіону. Це дозволяє забезпечити стабільне отримання високих урожаїв та ефективне використання генетичного потенціалу культури.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Проведені дослідження входять до плану наукової роботи, яка затверджена на засіданні кафедри селекції і насінництва імені проф. М. Д. Гончарова та вченою радою Сумського національного аграрного університету.

**Мета та завдання дослідження.** Дослідженням передбачалося вивчення впливу умов вирощування на адаптивні властивості, врожайність та якість зерна сучасних сортів пшениці озимої.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені наступні завдання:

- визначити реакцію різних сортів на агроекологічні фактори вирощування;
- дослідити адаптивні властивості сортів пшениці озимої;
- вивчити особливості формування складових продуктивності посівів сортів пшениці озимої;
- визначити генетичний потенціал врожайності сортів пшениці озимої в умовах конкретного господарства;
- дослідити вплив агроекологічних умов на якість зерна пшениці озимої;
- дати економічну оцінку ефективності вирощування сортів пшениці озимої.

*Об'єкт досліджень:* процеси росту, розвитку, формування зернової продуктивності кукурудзи.

*Предмет досліджень:* сорти пшениці озимої, урожайність, якість зерна, елементи структури врожаю, економічна ефективність.

*Наукова новизна одержаних результатів* полягає у встановленні біологічної стійкості посівів, врожайності і якості зерна досліджуваних сортів пшениці озимої під впливом різних факторів.

*Практичне значення одержаних результатів* полягає у визначенні оптимального сортового складу пшениці озимої для умов регіону і конкретного господарства, які забезпечать отримання високих врожаїв якості продовольчого зерна.

*Особистий внесок здобувача* полягає у проведенні польових досліджень, узагальненні літературних джерел, виконанні лабораторних аналізів та статистичної обробки одержання результатів. Основні наукові положення і висновки, які наведені в роботі одержано автором особисто.

*Апробація результатів роботи.* За матеріалами досліджень опубліковано тезу доповіді на Науково-практичній конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ, м. Суми, Сумський НАУ, 14-18 квітня 2025 р., (додаток А):

*Структура та обсяг роботи.* Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків і рекомендацій, додатків. Основний матеріал викладений на 56 сторінках машинописного тексту, який включає 11 таблиць, 7 рисунків, додаток, список використаних джерел включає 52 джерела.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (Огляд літератури)

#### 1.1 Роль сорту в підвищенні врожайності пшениці озимої

Підвищення продуктивності сільськогосподарських культур залишається провідним завданням агрономічних досліджень, і його реалізація значною мірою залежить від глибокого розуміння закономірностей формування врожаю та їх взаємодії з умовами вирощування.

Для забезпечення подальшого зростання урожайності й покращення основних показників якості зерна важливим є впровадження у виробництво нових сортів інтенсивного та напівінтенсивного напрямів. Такі сорти повинні мати широкий спектр адаптаційних властивостей до різних природно-кліматичних зон і максимально реалізовувати генетично обумовлений потенціал продуктивності.

За інформацією державної системи сортовипробування, заміна застарілого сортименту сучасними високопродуктивними сортами дозволяє підвищити врожайність на 0,8-1,2 т/га. Значення сорту особливо зростає за умов високого рівня агротехнологій та застосування добрив. Багато науковців підкреслюють, що впровадження нових сортів може забезпечити приріст урожайності на 25-40%.

Доведено, що оперативна сортозаміна дає змогу збільшити продуктивність без значних додаткових затрат. За розрахунками, вирощування застарілих сортів щорічно призводить до недобору понад 2,5 млн тонн зерна в Україні [6].

Дані Селекційно-генетичного інституту НЦНС засвідчують, що у перші роки після введення нового сорту можливий приріст урожайності до 0,7 т/га порівняно з сортами багаторічного використання. Через 18-20 років навіть найбільш продуктивні сорти зазвичай поступаються новим за рівнем

урожайності, що обґрунтовує необхідність прискореного оновлення сортового складу [7].

Сучасні селекційні досягнення демонструють постійне зростання потенційної продуктивності сортів, яка у багатьох випадках перевищує 10 т/га. Зокрема, сорти пшениці озимої, створені в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла під керівництвом академіка В. В. Моргуна, характеризуються потенціалом урожайності на рівні 10,0-12,4 т/га. Показовим є результат 2009 року, коли сорт Фаворитка забезпечив рекордний урожай 13,18 т/га на площі 136 га у Черкаській області - найвищий за всю історію України [8].

Темпи селекційного прогресу постійно прискорюються, і його внесок у загальний приріст урожайності зростає. За оцінками Українського інституту експертизи сортів рослин, до 2020 року до 70-80% підвищення врожайності забезпечено саме впровадженням сортів нового покоління, що у 2-3 рази перевищує показники попередніх періодів [9].

Згідно з даними ФАО, у 2010-2012 роках приріст виробництва продукції рослинництва у світі був досягнутий переважно завдяки використанню нових сортів. У цьому контексті формується концепція «адаптивного рослинництва», заснована на раціональному використанні сортів із сучасним генетичним потенціалом.

Важливою передумовою підвищення продуктивності пшениці озимої є оптимізація сортового складу відповідно до ґрунтово-кліматичних особливостей регіону та рівня застосовуваної агротехніки. Нові високопродуктивні сорти мають інтенсивніший фотосинтез, триваліший період засвоєння поживних речовин і вищу стійкість до несприятливих умов середовища [11].

У південних регіонах України, де озимі форми краще забезпечені вологою, їх продуктивність у 1,5-2 рази вища за яру пшеницю. Тому відновлення виробництва твердих форм пшениці доцільно проводити саме шляхом упровадження озимої твердої пшениці. За належної агротехніки

сучасні її сорти практично не поступаються врожайністю м'якій озимій пшениці, а їх зерно відповідає вимогам макаронної і круп'яної промисловості. Економічна ефективність вирощування таких сортів досягається за умови отримання 56-66% урожайності від рівня озимої м'якої пшениці [12].

У зерновому виробництві важливо оцінювати сорти не лише за урожайністю, а й за якісними показниками зерна, що визначають його технологічну цінність. Вибір сортів має враховувати й їхню стійкість до посушливих умов, оскільки реакція на однакові типи посухи у різних сортів може істотно відрізнятись.

Під час добору сортів важливим є врахування їхніх відмінностей у стійкості до посухи та суховійних явищ, оскільки навіть за однакових умов окремі генотипи демонструють неоднакову реакцію на дефіцит вологи [13]. У виробничих умовах рекомендується вирощувати одночасно 3-4 сорти різних груп стиглості. На думку фахівців, ранні та середньопізні сорти доцільно розміщувати на 11-16% площ, тоді як середньоранні й середньостиглі - на 35-40% посівів [14]. Така диверсифікація сортового складу, поєднана з добром сортів, адаптованих до місцевих ґрунтово-кліматичних особливостей, створює передумови для підвищення продуктивності кожного гектара озимих культур [15].

Сучасні напрями селекційної роботи спрямовані на максимальне збільшення продуктивності, і одним із найефективніших підходів виявилось створення сортів з укороченим стеблом. Зменшення висоти рослини дозволило збільшити частку зерна у загальній масі врожаю. Особливо дієвим є метод виведення короткостеблових сортів шляхом схрещування озимої пшениці з якими донорами короткостеблості. Нині існує значна кількість таких донорів, які відзначаються високою якістю зерна, доброю врожайністю та стійкістю до посухи, високих температур і хвороб. Їхнім ключовим недоліком залишається недостатня морозостійкість [16].

Для визначення взаємодії генотипів із середовищем і характеристик їх адаптивності запропоновано велику кількість математичних моделей. Вони

різняються підходами та алгоритмами, проте в своїй основі спираються на припущення щодо наявності систематичної компоненти в змінності ознак, яка відображає спадкові відмінності між сортами. Розмір цієї систематичної складової в структурі загальної мінливості визначає ефективність методів оцінювання параметрів адаптивності сортів у різних екологічних умовах [17].

Проблему екологічної стабільності сорту можливо вирішити шляхом упровадження сортових технологій вирощування, що повністю відповідають специфічним потребам певного генотипу [18]. За умов кліматичної мінливості та економічної нестабільності доцільним є застосування диференційованого підходу до добору, розміщення та використання сортів. Ефективна практика передбачає висівання у кожному господарстві 3-4 сортів, що належать до різних типів і характеризуються різними агробіологічними властивостями [19].

Сорт визначає основні технологічні вимоги до вирощування, і згідно з міжнародним досвідом продуктивність пшениці зростає в міру оптимізації ресурсного забезпечення, більш повного виявлення генетичного потенціалу та адаптації технології до вимог конкретного сорту й умов регіону [20]. В Україні озима пшениця формує майже половину валового збору зерна, і сучасні її сорти за інтенсивної технології здатні забезпечувати в умовах Лісостепу 8,5-9,2 т/га. У процесі зростання врожайності за рахунок інтенсивних чинників внесок сортового складу сягає 55-60% [21]. Підвищення врожайності та забезпечення її стабільності в різних умовах середовища є одним із стратегічних завдань селекції.

Господарсько важливі характеристики продуктивності та якості зерна формуються протягом онтогенезу рослин і реалізуються залежно від конкретних умов вирощування.

Результати трирічних досліджень, проведених у межах конкурсного сортовипробування на дослідних полях Миронівського інституту пшениці (МІП) у 2002-2005 рр., підтвердили, що реалізація високого адаптивного потенціалу сортів найбільш повно проявляється у роки зі сприятливим поєднанням гідротермічних факторів [22].

У селекції озимої пшениці, як і в селекційному процесі інших культур, ключову роль відіграє наявність якісного, детально охарактеризованого вихідного матеріалу. Саме він є базою, на основі якої через використання широкого генетичного різноманіття створюються нові високоцінні сорти. Деякі науковці [23] вважають, що природний генофонд м'якої озимої пшениці значною мірою вичерпаний, що підкреслює необхідність подальшого розширення генетичної бази початкового матеріалу.

Одним із найбільш значущих досягнень світової селекції стало виведення напівкарликових сортів - нової групи високопродуктивних форм, які поєднують удосконалені морфологічні, агробіологічні, адаптивні та господарсько-цінні характеристики і мають високий генетичний потенціал урожайності. Перші зразки таких сортів були створені в Японії, яку М. І. Вавилов визначав центром походження короткостеблових форм пшениці; саме там були отримані перші справжні напівкарлики.

Під час добору сортів необхідно враховувати їхню реакцію на вплив засобів інтенсифікації, а тому класифікація сортів за типами є важливим аспектом селекційних і виробничих рекомендацій. На основі генетичного потенціалу Ф. Г. Кириченко [24] виділяв два основні типи м'якої озимої пшениці:

Перший тип - *інтенсивні сорти*. Вони характеризуються максимальним потенціалом урожайності, високими показниками якості зерна, висотою стебла до 100 см, стійкістю до ключових хвороб, достатнім рівнем морозо-, зимо- та посухостійкості. Найпоширенішими представниками цього типу у 1970-1980-х роках були сорти Безоста 1, Аврора, Кавказ, Південна зоря. Найповніше вони реалізують продуктивний потенціал за високого агрофону та сприятливих погодних умов. За зниження рівня інтенсифікації такі сорти схильні до істотного падіння врожайності, тому їх рекомендовано впроваджувати переважно в інтенсивні технології.

Другий тип - *напівінтенсивні сорти*. Ці форми мають висоту рослин понад 100 см, характеризуються широкою агроекологічною пластичністю,

стійкістю до морозів і вимерзання, високою здатністю до регенерації після перезимівлі. У порівнянні з інтенсивними сортами вони забезпечують стабільніші врожаї за різних умов, особливо при вирощуванні після непарових попередників і за екстремальних погодних ситуацій. Вони більш гнучкі щодо строків сівби завдяки вираженим адаптивним властивостям. Основним недоліком є нижчий рівень продуктивності та підвищена схильність до вилягання. Тому їх рекомендовано вирощувати на середніх агрофонах, ґрунтах із помірною родючістю та в умовах недостатнього агротехнологічного забезпечення. До цієї групи належать сорти Одеська 267, Донецька 48, Запорука, Польовик, Шестопалівка та інші.

Сучасний сортимент пшениці м'якої озимої, за класифікацією Ю. Ф. Терещенка, Л. І. Уліча та інших дослідників [25], поділяється за інтенсивністю та вимогами до умов вирощування на три основні групи: високоінтенсивні (низькорослі або напівкарликові), інтенсивні (типу Безостої 1, середньорослі, або так звані «універсальні») та пластичні (типу Миронівської 808). Високоінтенсивні сорти орієнтовані на використання у високопродуктивних технологіях, передусім у степовій зоні, за умови забезпечення належного агрофону. Вони характеризуються підвищеною вимогливістю до попередників, строків сівби та родючості ґрунтів, проте мають обмежені адаптивні можливості.

До переваг таких сортів належать високий потенціал урожайності (понад 10 т/га), добрі показники якості зерна, підвищена посухостійкість, достатній рівень зимостійкості та стійкість до основних грибкових хвороб. Отже, ключовим критерієм при виборі сортів для різних агротехнологічних умов є ступінь їх інтенсивності. Разом із тим, повна реалізація генетичного потенціалу сучасних сортів потребує вдосконалення підходів до їх добору та уточнення елементів сортової агротехніки - зокрема оптимальних строків сівби й норм висіву для кожної ґрунтово-кліматичної зони [26].

Останні роки виробники зерна все частіше стикаються зі значними кліматичними коливаннями. Стабільність урожайності сортів значною мірою

залежить від дії стресових факторів: перепадів температур узимку, вимерзання, періодів відлиги, утворення льодяної кірки, нестачі або надлишку вологи під час вегетації, а також ураження патогенами.

За даними І. Т. Нетіса та співавторів [27], ефективним підходом є підбір сортів із різними біологічними характеристиками - за тривалістю вегетації, стійкістю до вилягання, обсипання, здатністю переносити стресові умови тощо. Особливу увагу дослідники приділяють скоростиглим сортам, які здатні сформувати якісне зерно до настання високих літніх температур, на відміну від пізньостиглих форм. Встановлено, що фактор скоростиглості в умовах дефіциту вологи сприяє підвищенню врожайності завдяки механізму «уникнення посухи» та зменшує втрати врожаю під час збирання [28].

Сучасні кліматичні зміни - зростання середньорічних температур і підвищення ризику тривалих посух - актуалізують потребу у вирощуванні високопродуктивних, інтенсивних і посухостійких сортів. За даними багаторічних досліджень, частка сорту у формуванні врожайності в інтенсивних технологіях становить 50–59 %, що підкреслює важливість селекції високопродуктивних форм. Згідно з висновками Н. Hobbsa, J. Brauna, V. Veskana, A. Gucera та Н. І. Yilmaza, створення сортів із широким адаптивним потенціалом, здатних забезпечувати високу продуктивність за змінних умов середовища, є одним із ключових напрямів сучасної селекції [29].

Сорти з різними біологічними властивостями завдяки компенсаторним механізмам можуть щороку демонструвати коливання врожайності залежно від гідротермічних умов і рівня ураження хворобами. Тому нарощування генетичного потенціалу продуктивності пшениці залишається центральним завданням селекційних програм. На думку Р. Sun, формування господарсько цінних ознак урожайності та якості продукції відбувається протягом онтогенезу рослин і реалізується у конкретних умовах вирощування [30]. Збільшення валових обсягів рослинницької продукції можливе лише за умов інтенсифікації виробництва, серед яких удосконалення сортового складу є одним із найефективніших шляхів підвищення якості й кількості отримуваної продукції.

З огляду на значне різноманіття ґрунтово-кліматичних умов степової зони, проблема вибору оптимального сорту є надзвичайно актуальною та складною. За такої мінливості середовища один сорт, навіть із широкою адаптивною здатністю, не може забезпечити стабільно високий рівень урожайності.

## **1.2. Вплив умов вирощування на формування продуктивності пшениці озимої**

Поряд із раціональним мінеральним живленням та ефективним контролем хвороб і шкідників, строки сівби озимої пшениці мають вирішальне значення для формування високої врожайності та якості зерна. Вибір оптимального періоду сівби потребує ретельного аналізу чинників, серед яких сорт пшениці, рівень забезпечення вологою в ґрунті, попередник, система удобрення та інші агротехнологічні умови. Помилки у встановленні строків сівби для конкретної ґрунтово-кліматичної зони є однією з найчастіших причин недобору врожаю. Використання лише календарних багаторічних строків не гарантує стабільно високих результатів, оскільки відхилення від них можуть істотно погіршувати продуктивність агроценозу.

Для визначення найсприятливішого строку необхідно враховувати сукупність погодних факторів, зокрема температурний режим та запаси вологи у посівному шарі ґрунту. За її дефіциту рекомендується відкласти сівбу до зниження температури ґрунту до 10-12 °С, що зменшує активність ґрунтових мікроорганізмів і шкідників, завдяки чому ризик загибелі насіння суттєво зменшується. У південних регіонах України такі умови, як правило, настають наприкінці вересня - на початку жовтня [31].

Наукові дані свідчать, що за сівби в оптимальні строки рослини озимої пшениці встигають пройти необхідні фази органогенезу, від яких залежить їх життєздатність навесні. Натомість рання сівба призводить до надмірного використання рослинами вологи, інтенсивного росту, переростання та

підвищеної уражуваності хворобами [32]. Такі посіви є менш стійкими до зимових стресів, гірше переносять низькі температури, і навесні посіви часто виявляються зрідженими. У межах оптимальних строків відзначається менша уражуваність вірусами, нижча чисельність прихованостеблових шкідників, краща здатність до кущення та вища зимостійкість.

Дослідження низки науковців [33], проведені в південному регіоні України, показали, що за тривалого 26-річного періоду (до 2000 року) найвищі врожаї по чорному пару забезпечувала сівба у проміжок від 5 до 25 вересня. Водночас у подальші роки максимальна продуктивність посівів відзначалася за сівби 5 жовтня. Надто раннє висівання (5 вересня) спричиняє надмірне кущення - рослини формують шість-сім і більше пагонів, утворюючи велику вегетативну масу та переростаючи вже восени. Такі посіви легше засмічуються падалицею та бур'янами, є менш урожайними порівняно з пізніми строками сівби та більше пошкоджуються шкідниками. Сукупність цих факторів знижує їх зимостійкість, що в підсумку зумовлює зменшення врожайності й потребу в додаткових витратах на інтегрований захист.

Дослідження науковців СГІ НААН засвідчують, що за пізніх строків висіву озимої пшениці поліпшується якість зерна та його хлібопекарські показники. Водночас такі умови супроводжуються істотним зниженням урожайності, що вимагає застосування високоадаптивних сортів зі стабільною продуктивністю, навіть якщо їхні показники якості зерна є відносно нижчими [34]. У зв'язку з підвищенням середньорічних температур та подовженням осіннього періоду активної вегетації культури, а також завдяки поширенню сортів із нейтральною реакцією на довжину дня, оптимальні строки сівби в останнє десятиріччя змістилися у бік пізніших порівняно з традиційними рекомендаціями. Таке зміщення позначається і на особливостях репродукційного процесу. Тому під час створення та впровадження нових сортів особливо актуальним є визначення найбільш раціональних строків їхнього висіву з метою ефективнішої реалізації генетичного потенціалу [35, 36].

За останні роки в Україні відбулося суттєве оновлення сортового складу озимої пшениці: замість екстенсивних сортів поширення набули універсальні й високоінтенсивні генотипи. Зокрема, за даними Інституту зрошуваного землеробства НААНУ [37, 38], застосування системи «сорт - рік - строк сівби» забезпечило підвищення врожайності озимої пшениці майже на 76 %. Найвищі та стабільні прирости врожаю фіксувалися за сівби в період 15 вересня – 5 жовтня. При цьому строки сівби практично не впливали на енергію проростання та лабораторну схожість насіння.

Формування дружних і вирівняних сходів значною мірою визначається забезпеченістю ґрунту вологою, яка впливає на тривалість періодів «сівба - проростання» та «сходи - кушення». Нестача вологи продовжує стадії набухання й проростання насіння та затримує появу сходів, водночас скорочуючи тривалість фази кушення [32, 36].

Дослідження Українського інституту експертизи сортів рослин підтвердили, що підвищення посухостійкості посівів озимої пшениці можливе лише за створення сприятливих умов на ранніх етапах органогенезу. Це передусім стосується одержання повноцінних осінніх сходів, формування міцної кореневої системи з активною всисною здатністю.

У технології вирощування озимої пшениці за інтенсивною моделлю вагоме значення має щільність стояння рослин. Втрата продуктивності спостерігається як за надмірно загущених, так і за зріджених посівів, оскільки оптимальна площа живлення є ключовою умовою рівномірного забезпечення рослин вологою та елементами живлення. У загущених посівах рослини гірше загартовуються, швидше уражуються хворобами й шкідниками, більше схильні до вилягання. За дефіциту світла на IV-V етапах органогенезу частина пагонів відмирає, посилюється внутрішньовидова конкуренція, що сповільнює ріст і спричиняє формування щуплого зерна, внаслідок чого знижується врожайність. У зріджених посівах продуктивність зменшується через недостатнє використання площі живлення та більшу засміченість бур'янами. За невеликих норм висіву та дефіциту вологи рослини інтенсивно кушаться, утворюючи

численний підгін, який формує низькоякісне зерно або зовсім не плодоносить [39].

Проблематиці оптимізації норм висіву присвячено також дослідження російських учених. Так, у дослідях Г. А. Медведева та Є. А. Куракулової (2005–2006 рр.), проведених у Волгоградській області на ґрунтах, подібних до південних регіонів України, встановлено, що для районованих сортів найвищу врожайність забезпечувала норма висіву 3,5 млн схожих насінин/га по чорному пару. Підвищення норми до 4,5 млн схожих насінин/га не сприяло подальшому росту продуктивності [36].

На основі досліджень науковців Інституту зернового господарства НААН України встановлено, що накопичення надземної біомаси у посівах озимої пшениці істотно залежить від норми висіву: найбільші показники зафіксовано за мінімальних норм (3,0 млн шт./га), тоді як за максимальних (7,0 млн шт./га) вони були найнижчими. Густина стояння рослин також відіграла помітну роль у формуванні продуктивного стеблостою: при висіві 3,0-4,0 млн схожих насінин на гектар частка продуктивних стебел була вищою, ніж за густішого висіву. Натомість збільшення норм висіву до 4,0-5,5 млн шт./га практично не позначалося на структурних елементах урожайності, таких як кількість колосків, зерен у колосі чи маса зерна з одного колосу [40].

Аналогічні результати отримані й науковцями Львівського НАУ, які відзначили, що збільшення норм висіву призводить до незначного скорочення довжини колосу: від 9,4 см при висіві 4,0 млн/га до 9,2 см при нормі 5,5 млн/га. При цьому наголошується, що довжина колосу не є визначальним фактором урожайності, адже продуктивність формується переважно за рахунок кількості колосків, квіток та загальної озерненості [41].

У 2007-2010 рр. вченими ДУ «Інститут сільського господарства степової зони НААН України» [42] встановлено, що найвища польова схожість за традиційної технології вирощування спостерігалася при нормах висіву 3-5 млн схожих насінин на гектар. Підвищення норми до 7 млн шт./га спричиняло закономірне зниження як польової схожості, так і загальної виживаності

рослин, незалежно від погодних умов року. Відхилення від оптимальної густоти - як у бік зменшення, так і підвищення - призводило до зниження врожайності. Найвищу зернову продуктивність забезпечувала норма 4 млн схожих насінин на гектар.

Для отримання стабільних і високих урожаїв недостатньо забезпечити рослини лише вологою та елементами живлення. Важливим є також формування оптимальної морфоструктури та структури посіву, які дозволяють найбільш ефективно використати дію інших факторів. Біологізація технологій вирощування передбачає орієнтацію агротехнічних прийомів не на календарні дати, а на конкретні фази розвитку культури. Ключовим елементом такого підходу є отримання оптимальної густоти продуктивного стеблостою.

Відомо, що озима пшениця не здатна сформувати зерно без проходження стадії яровизації в умовах помірно низьких температур. Саме тому строки сівби визначають з урахуванням потреби рослин у тривалості яровизаційного періоду. На думку дослідників [43], у південному Степу найбільш адаптованими є сорти з коротким або середнім періодом яровизації та пригніченим ростом до його завершення. За строків сівби 25 вересня – 5 жовтня такі генотипи забезпечують найвищу продуктивність і зимостійкість.

Результати інших досліджень [44] також підтверджують доцільність пізніших строків сівби. Максимальні врожаї різних сортів були отримані саме за сівби у період з 25 вересня по 5 жовтня, що особливо проявилось в екстремальні зими, як-от у 2003 році, коли пшениця збереглася переважно на посівах, висіяних після 21 вересня [86].

Науковці [41] наголошують, що серед доступних резервів підвищення продуктивності озимої пшениці, які не вимагають значних додаткових витрат, важливе місце займають строки сівби та норми висіву. В умовах сучасних кліматичних змін - зокрема, посушливих періодів, збільшення тривалості осінньої вегетації та поширення високопродуктивних сортів з інтенсивним стартовим ростом - оптимальні строки сівби зміщуються у бік пізніших і потребують корегування відповідно до попередника, забезпеченості вологою,

рівня мінерального живлення та сортових особливостей. Дослідження багатьох наукових установ підтверджують, що допустимо пізні та пізні строки сівби останніми роками є найпродуктивнішими [43].

За даними В.І. Русакова [44], у стерньових попередниках урожайність озимої пшениці значною мірою визначається строком сівби та внесенням добрив і менше залежить від способу обробітку ґрунту чи норми висіву.

Практичний досвід і експериментальні дані свідчать, що лише за оптимальних строків сівби та високого агрофону сорт може максимально реалізувати свій потенціал. Однак різні сорти пшениці озимої неоднаково реагують на строки сівби: кожен має власний оптимальний інтервал, у межах якого забезпечується найвища продуктивність [45, 46]. У сучасних технологічних системах, орієнтованих на біологізацію виробництва, першорядне значення має правильний добір сорту та врахування його біологічних особливостей, що є ключем до повної реалізації генетичного потенціалу культури [47].

На думку академіка НААН України М. А. Литвиненка, глобальний розвиток селекції озимої пшениці орієнтований на створення інтенсивних сортів, здатних забезпечувати врожайність на рівні 10 т/га і більше. За умов зниження матеріально-технічного забезпечення українського зерновиробництва, поширених порушень технологічних вимог при вирощуванні озимої пшениці та різких коливань погодних факторів виникає необхідність у сортах інтенсивного типу, що поєднують високу адаптивність, морозо- й зимостійкість, посухостійкість, резистентність до основних хвороб і здатність витримувати відхилення у технології вирощування [48].

Підвищення врожайності пшениці є комплексною проблемою, а ефективна реалізація потенціалу сортів неможлива без глибокого розуміння закономірностей росту та розвитку рослин і можливих їхніх змін під впливом факторів середовища [49].

Формування оптимальної структури агроценозу та морфологічних параметрів окремої рослини є ключем до максимально ефективного

використання умов вегетації та, відповідно, досягнення високої продуктивності посівів. Такі ознаки, як архітектоніка рослини, листковий апарат, довжина колоса та інші морфометричні показники істотно змінюються залежно від густоти посіву.

Густота стеблостою є одним із провідних чинників формування врожайності, поряд із масою зерна з колосу. Кількість продуктивних пагонів істотно варіює під впливом умов довкілля, тому для формування оптимального стеблостою особливу цінність становлять морфобіотици, здатні гнучко змінювати інтенсивність кушіння залежно від зовнішніх чинників.

За оцінкою В. В. Базалія [35], найціннішими є сорти, що характеризуються високою енергією кушіння та мінімальною редукцією пагонів до фази колосіння, коли завершуються процеси стеблоутворення.

Таким чином, селекція пшениці ведеться за багатьма напрямками одночасно: поєднання цінних ознак у сортах, врахування потреб ринку та забезпечення ефективності виробництва. Високоякісні сорти оцінюються в польових умовах, що дозволяє виділити найкращі форми, і саме це є метою наших досліджень.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Умови проведення дослідження

Польові дослідження проводилися у 2025 році на полі ФГ «Шайденко Т.О.» с. Супрунівка Сумського району Сумської області.

Ґрунт, на якому проводилися дослідження, відносився до типового глибокого чорнозему з невисоким вмістом гумусу, слабо вилугованого, з крупнопилюватою середньосуглинковою структурою. Детальні дані про динаміку показників якості ґрунтових шарів наведені у таблиці 2.1.

**Таблиця 2.1**

#### Основні агрофізичні властивості ґрунту де проводили дослідження

Показник	Горизонт			
	H	H <sub>p</sub>	Ph <sub>k</sub>	P <sub>k</sub>
Рівень залягання ґрунтового шару, у сантиметрах	0-39	40-81	82-129	130-500
Об'ємна вага, г/см <sup>3</sup>	1,21	1,33	1,45	1,35
Питома вага, г/см <sup>3</sup>	2,63	2,65	2,67	2,71
Пористість ґрунтової маси, у відсотках	54,2	50,3	46,0	50,7
Вологість у точці розриву капілярних зв'язків, відсоток	16,5	15,6	14,2	13,7
Найвища здатність утримувати вологу за повного випаровування, %	8,42	8,21	8,42	8,28
Вологісний вміст у стані всихання, відсоток	10,4	10,7	10,6	10,3
Мінімальна здатність ґрунту до водоутримання, %	26,2	232,0	22,3	22,3
Межа рухомої вологи у межах мінімальної вологоємності, у міліметрах	19,2	16,3	17,0	16,7
Показник аерації при мінімальній вологоємності, (%)	25,7	25,4	18,3	21,0

Агрохімічні показники орного шару на початок експерименту були наступними: кислотність сольового розчину становила 5,8-6,3 рН; загальна кількість обмінних основ коливалася від 32,7 до 43,8 міліеквівалентів; вміст фосфору (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) та калію (K<sub>2</sub>O), визначений методом Чирикова, дорівнював відповідно 15,1 та 10,2 мг на 100 г ґрунту. Вміст гумусу за Тюрінім становив 4,15%, рухомі форми азоту представлені нітратним азотом у кількості 1,11-2,52 мг та аміачним – 0,07-0,33 мг, тоді як загальна кількість легкогідролізованого азоту на 100 г ґрунту складала 8,8-11,4 мг.

Умови росту та розвитку досліджуваних сортів пшениці озимої в 2024-2025 вегетаційному році наведено в таблиці 2.2.

**Таблиця 2.2**

**Характер температури повітря та кількість опадів упродовж  
вегетаційного періоду пшениці озимої, 2024-2025 рр.**

Показники	Осінь				Зима				Весна				Літо	
	вересень	жовтень	листопад	Середнє	грудень	січень	лютий	Середнє	Березень	квітень	травень	Середнє	червень	липень
Середня місячна температура повітря, °С	20,5	11,0	2,4	<b>11,3</b>	-0,2	0,9	-6,1	<b>-1,8</b>	6,5	11,3	15,3	<b>11,0</b>	18,9	23,9
Середня багаторічна температура повітря, °С	13,4	7,0	0,5	<b>7,0</b>	-3,8	-6,1	-5,5	<b>-5,1</b>	-0,1	8,7	15,6	<b>8,1</b>	18,8	20,2
Кількість опадів за місяць, мм	-	69	75	<b>144</b>	8	3	10	<b>21</b>	30	30	36	<b>96</b>	57	75
Багаторічна кількість опадів, мм	50	44	45	<b>139</b>	46	41	35	<b>122</b>	38	40	54	<b>132</b>	67	76

Перехід середньодобової температури повітря через позначку  $+15^{\circ}\text{C}$  у бік зниження спостерігався 13 жовтня 2024 р., через  $+10^{\circ}\text{C}$  - 15 жовтня, а через  $+5^{\circ}\text{C}$  - 9 листопада 2024 р. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через  $0^{\circ}\text{C}$  зафіксовано також 9 листопада 2024 року.

Осінь 2024 року відзначалася аномально високими температурами. Перший місяць осені характеризувався теплою та сухою погодою: нічні температури повітря знижувалися до  $6,0^{\circ}\text{C}$ , а на поверхні ґрунту – до  $2^{\circ}\text{C}$ , у денні години – підвищувалися до  $32,0^{\circ}\text{C}$  у повітрі та до  $47^{\circ}\text{C}$  на поверхні ґрунту. Середньодобова температура становила  $20,5^{\circ}\text{C}$ , що на  $7,1^{\circ}\text{C}$  перевищувало багаторічну норму ( $13,4^{\circ}\text{C}$ ). Опадів не зафіксовано, при середньому багаторічному показнику 50 мм. Середня температура ґрунту на глибині 5 см сягала  $20,6^{\circ}\text{C}$ .

У жовтні середньодобова температура повітря становила  $11,0^{\circ}\text{C}$ , що на  $4^{\circ}\text{C}$  вище за багаторічний показник ( $7,0^{\circ}\text{C}$ ). Нічна температура знижувалася до  $2,0^{\circ}\text{C}$ , а на поверхні ґрунту – до  $-5^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало 69,3 мм, середня температура ґрунту на глибині 5 см –  $10,7^{\circ}\text{C}$ . Вітри мали змінний напрямок.

Листопад відзначався середньодобовою температурою  $2,4^{\circ}\text{C}$  при багаторічному значенні  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало 75,1 мм при нормі 45 мм. Максимальна температура повітря та ґрунту досягала  $10^{\circ}\text{C}$ . У деякі дні температура опускалася до  $-6,5^{\circ}\text{C}$  у повітрі та до  $-7^{\circ}\text{C}$  на ґрунті. Загалом осінь була теплою з окремими вторгненнями холодних мас повітря: середньодобова температура повітря становила  $11,3^{\circ}\text{C}$ , опадів випало 144,4 мм при багаторічному 139 мм. Перший заморозок у повітрі зафіксовано 5 листопада ( $-1^{\circ}\text{C}$ ), на поверхні ґрунту – 18 жовтня ( $-5^{\circ}\text{C}$ ). Перехід середньодобової температури через  $0^{\circ}\text{C}$  у бік зниження відбувся 24 листопада 2024 р.

Зима 2024-2025 року була аномально теплою та нестійкою, з переважанням дощових опадів над сніговими. Випало лише 20,9 мм опадів, що на 101,1 мм менше за багаторічний показник (122 мм). Середньодобова температура повітря за зимові місяці становила  $-1,8^{\circ}\text{C}$ . Перехід середньодобової температури через  $0^{\circ}\text{C}$  у бік підвищення спостерігався 3

березня 2025 р., сніговий покрив повністю зійшов 5 березня, а при підвищенні температури вище  $+5^{\circ}\text{C}$  відбулося відновлення вегетації.

Весна 2025 року була теплішою за середньокліматичні норми, середньодобова температура за весняні місяці становила  $11,0^{\circ}\text{C}$ , опадів випало 95 мм. Весна характеризувалася раннім початком вегетації, змінною температурою, періодичними заморозками та мінливими вітрами.

Березень був помірно теплим, з опадами 29,5 мм (на 8,5 мм менше багаторічного показника). Денна температура повітря підвищувалася до  $17^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту – до  $23^{\circ}\text{C}$ ; нічна температура знижувалася до  $-9^{\circ}\text{C}$  у повітрі та  $-10^{\circ}\text{C}$  на ґрунті. Середньодобова температура становила  $6,5^{\circ}\text{C}$ , що на  $6,4^{\circ}\text{C}$  вище за багаторічну норму.

Квітень характеризувався середньодобовою температурою  $11,3^{\circ}\text{C}$  (на  $2,6^{\circ}\text{C}$  вище норми), опадів випало 30 мм при багаторічній нормі 40 мм. У травні температура повітря коливалася від 12 до  $28^{\circ}\text{C}$ , випало 36,2 мм опадів (на 17,8 мм менше середньої багаторічної норми), середньодобова температура становила  $15,3^{\circ}\text{C}$ . Приморозки на поверхні ґрунту від  $-1^{\circ}\text{C}$  до  $-2^{\circ}\text{C}$  спостерігалися протягом 4 днів, останній – 14 травня ( $-10^{\circ}\text{C}$ ). Сума активних температур вище  $+5^{\circ}\text{C}$  за весняний період склала  $804^{\circ}\text{C}$  (багаторічна норма –  $795^{\circ}\text{C}$ ), а вище  $+10^{\circ}\text{C}$  –  $718^{\circ}\text{C}$  (багаторічна норма –  $620^{\circ}\text{C}$ ).

У літні місяці погода була теплою, з підвищеною середньодобовою температурою та зменшеною ефективністю використання опадів через випаровування. Середньодобова температура за літо становила  $21,2^{\circ}\text{C}$ , опадів випало 190,4 мм. Червень був теплим (максимальна температура  $32^{\circ}\text{C}$ , середньодобова –  $18,9^{\circ}\text{C}$ , опадів – 56,9 мм). Липень відзначався спекотним кліматом із середньодобовою температурою  $23,9^{\circ}\text{C}$  при багаторічній нормі  $20,2^{\circ}\text{C}$ , опадів випало 75,1 мм.

## 2.2 Матеріал та методи проведення дослідження

Схема досліду включала вивчення п'яти сортів пшениці озимої вітчизняної та зарубіжної селекції (рис. 2.1-2.5).

### Сорт Богдана

Оригіатор – Інститут фізіології рослин та генетики НАНУ.

Відноситься до сортів універсального використання. Високоврожайний, інтенсивного типу.

Морфобіологічні ознаки : висота 98-104 см; довжина колоса 9,8-10,9 см; Пірамідальної форми; колір колоса солом'яно-жовтий; форма зерна овальна.

Маса 1000 зерен - 44,6-48,8 грам

Стійкість до вилягання - 8-9 балів. Холодостійкість — 7-9 балів. До засухи - 8-9 балів. До основних хвороб - 7-9 балів. До проростання зерна в колосі - 8 балів. До осипання - 8-9 балів.



**Рис. 2.1. Загальний вигляд колосся сорту Богдана**

### Сорт Красвид

Оригіатор-ННЦ"Інститутземлеробства НААН України".

Сорт отримано шляхом виділення індивідуального зразка з продукції третього покоління гібридного схрещування. Тип зерна - еритроспермум.

Рослина має кущ напівпрямостоячого габітусу. Всі частини - листя, стебло та колос - позбавлені опушення, мають блискучу поверхню та світло-зелений відтінок. Листки характерні порівняно великими розмірами як у висоту, так і в ширину, відзначаються насиченим зеленим забарвленням і відсутністю матового воскового покриття. Повний розвиток культури призводить до набуття стеблом і колосом білого кольору.

Колос має циліндричну форму, його довжина становить 8–9 см, а щільність вважається середньою. Луска колоска має яйцеподібний профіль із чітко помітними жилками. Гострий виступ луски прямий, тонкий і середньої довжини. Плече вузьке, розташоване під нахилом. Кілевий виступ виражений помітно. Остюки розташовані, розходячись у боки, вони пружні, солом'яно-жовтого кольору. Зерно - червоне, велике, має яйцеподібну конфігурацію. Борозенка неглибока, а чубок має помірне опушення.



**Рис. 2.2. Загальний вигляд колосся сорту Краєвид**

### **Сорт РЖТ Реформ**

Оригігатор – RAGT Semences (Франція).

РЖТ Реформ - це високоврожайний, інтенсивний сорт м'якої озимої пшениці французької селекції, який вирізняється високою стійкістю до

вилягання та осипання, гарною зимостійкістю та посухостійкістю. Він адаптований до вирощування на різних типах ґрунтів та толерантний до основних хвороб, таких як борошниста роса, іржа та фузаріоз колосу. Сорт відзначається високими хлібопекарськими показниками завдяки великому червоному склоподібному зерну.

Основні характеристики сорту: м'яка безоста озима пшениця, інтенсивного типу.

Висота рослин: 69,7–77,9 см (низькорослий). Вегетаційний період: 263–277 днів. Маса 1000 зерен: 38,9–43,6 г



**Рис. 2.3. Загальний вигляд колосся сорту РЖТ Реформ**

### **Сорт Асорі**

Оригіатор – компанія Secovra (Франція).

Сорт вирізняється високою врожайністю, відмінною стійкістю до хвороб, вилягання та осипання, а також гарною якістю зерна. Сорт має добрий потенціал в умовах посухи завдяки добре розвиненій кореневій системі, що було досягнуто додаванням гену жита.

Висока, врожайність може сягати 10-12 т/га в певних регіонах. Цінна пшениця, на межі групи якості Е/А, з вмістом білка 12,9-14,1%. Універсальний сорт, добре підходить для інтенсивних та середньо інтенсивних технологій.



**Рис. 2.4. Загальний вигляд колосся сорту Асорі**

### **Сорт Артїст**

Оригінатор – компанія DSV (Німеччина).

Високоврожайний, адаптивний сорт озимої пшениці від німецького оригінатора який має високу стабільність, чудові хлібопекарські властивості та стійкість до хвороб. Сорт компенсаційного типу, тому добре підходить для ранніх та оптимальних строків посіву, а також для вирощування на неоптимальних попередниках, таких як кукурудза або пшениця.

Цінна група якості, різновид - лютесценс (безостий).

Висота рослини: 79-90 см.

Висока натурість, високий вихід борошна та стабільне число падіння.

Висока стійкість до вилягання, хвороб листя та колосу (зокрема, до жовтої іржі, борошнистої роси, фузаріозу та септоріозу). Хороша, витримує складні погодні умови.

Висока адаптивність до несприятливих умов, особливо посухи, завдяки швидкому наливу зерна.

Тип дозрівання: Середньопізній.



**Рис. 2.5. Загальний вигляд колосся сорту Асорі**

Польові дослідження були сплановані та проведені з урахуванням усіх вимог методики досліджень "Методичних рекомендацій з проведення польових досліджень і вивчення технологій вирощування зернових культур" (Інститут землеробства УААН, 2001) [50], та "Доспехова" [51]. Розміщення ділянок у досліді було систематичним.

Для аналізу врожайності були виділені ділянки площею 100 м<sup>2</sup>. На цих ділянках у 10-кратній повторності вручну обмолочували ділянки площею 1 м<sup>2</sup> і визначали врожайність.

Експеримент супроводжувався спостереженнями та обліками рослин за загальноприйнятими методиками. Вимірювання схожості, осінньої густоти стояння, виживання під час перезимівлі та передзбиральної густоти стояння

проводили на фіксованих ділянках площею 0,25 м<sup>2</sup> в чотирьох точках по діагоналі поля. Фенологічні спостереження проводили згідно з національною методикою сортовипробування цієї культури. Перед збиранням озимої пшениці з кожної ділянки відбирали пробні снопи для визначення її структури: кущистість - відношення загальної кількості продуктивних стебел до кількості рослин; середня довжина колоса - шляхом вимірювання довжини (50 стебел) з точністю до 0,5 см; маса зерна з одного колоса - шляхом зважування пробної маси зерна та ділення на кількість продуктивних стебел. За один-два дні до збирання врожаю з чотирьох точок поля відбирали пучки колосків площею 0,25м<sup>2</sup>.

Аналіз структури врожаю проводили згідно з Національною методикою сортовипробування сільськогосподарських культур [52].

Для якісної оцінки врожаю визначали вміст білка, сирої клейковини – експрес методом, крупність зерна - зважували 1000 насінин.

Економічну ефективність досліджуваних сортів озимої пшениці оцінювали за загальноприйнятими методиками (витрати на гектар, загальний прибуток і рентабельність).

## РОЗДІЛ 3

### ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

#### **3.1. Характер проходження основних етапів онтогенезу пшениці озимої**

Тривалість вегетаційного періоду безпосередньо впливає на формування продуктивності озимої пшениці. Довгий період росту дає змогу рослині накопичити більше вегетативної маси, сформувати більшу кількість продуктивних стебел та колосків, а також забезпечити повноцінне заповнення зерна. Короткий вегетаційний період, навпаки, обмежує ріст рослин і може призвести до зменшення маси зерна та кількості колосків у колосі.

Скоростиглі сорти мають певні переваги у північних регіонах, де весняно-літній період обмежений за тривалістю. Вони завершують фазу наливу зерна у сприятливих умовах температури і вологості, що зменшує ризик негативного впливу спеки та хвороб. У південних та посушливих зонах тривалість вегетації часто корелює з здатністю рослини протистояти нестачі вологи, оскільки довгий період розвитку дозволяє ефективніше використовувати ґрунтову вологу та формувати стійкі кореневі системи.

Встановлено, що взаємозв'язок між окремими фазами розвитку рослини має важливе значення для підбору сортів. Наприклад, скоростиглість на стадії виходу в трубку корелює з фазою колосіння, а тривалість бутонізації впливає на формування продуктивних пагонів. Ці закономірності використовуються селекціонерами для оцінки потенціалу врожайності нових сортів.

У практиці рослинництва тривалість вегетаційного періоду враховується при визначенні оптимальних строків сівби та внесення агротехнічних заходів. Для отримання стабільних і високих урожаїв важливо поєднувати скоростиглі

та адаптивні сорти з відповідною технологією вирощування, що включає підживлення, полив, обробіток ґрунту та захист рослин від шкідників і хвороб.

Таким чином, тривалість вегетаційного періоду є ключовим біологічним показником, що визначає адаптивність сортів пшениці до конкретних кліматичних умов і безпосередньо впливає на ефективність виробництва зерна. Її врахування дозволяє оптимізувати строки сівби, підвищити продуктивність і стабільність врожайності, а також забезпечити високі якісні показники зерна.

Осінь 2025 року була теплою, а опадів у вересні і жовтні випало менше норми, що негативно вплинуло на своєчасність і дружність появи сходів пшениці озимої – повні сходи отримано на 21 день від сівби (табл. 3.1).

**Таблиця 3.1**

**Умови проходження вегетації пшениці озимої, 2024-2025 рр.**

Між фазні періоди	Днів	Днів	Сума активних температур >5°C	Опади, мм	ГТК	Днів	Сума активних температур >5°C	Опади, мм
Сівба-сходи	21	127,8	6,3	0,5	-	8	130-142	13,5
Сходи-кущення	17	208,1	6,2	0,3		19	330-390	20,7
Сходи-припинення вегетації	38	355,5	17,9	0,5	1,9	45	480-532	75,5
Сівба-припинення вегетації	46	483,3	24,2	0,5	1,4	53	660-674	89,0
Відновлення вегетації-вихід в трубку	29	223,8	9,2	0,4	1,0	35	285	22,0
Вихід в трубку-колосіння	28	429,0	53,3	1,2	0,7	27	654	41,9
Відновлення вегетації-повна стиглість зерна	113	1871,6	263,1	1,4	1,0	112	1365	197

Тривалість періоду від сходів до початку кущення склала всього лише 17 діб. Перехід середньодобової температури через 0°C у бік зниження відбувся 24 листопада 2024 р. що негативно вплинуло на стан рослин. Значна частина посівів знаходила я у фазі 2-3 листки – початок кущення.

Завдяки достатньо теплі зимі, відсутності різких і значних знижень температур, рослини пшениці озимої добре перезимували.

Надземна частина рослин (листя), не залежно від сортів, в значній мірі була пошкоджена низькими температурами при майже повній відсутності снігового покриву. Але це не було критичним на більшості посівів озимини.

Незважаючи на раннє відновлення вегетації озимини (5 березня) через дещо понижений температурний режим погоди міжфазні періоди розвитку рослин пшениці озимої дещо триваліші порівняно з попередніми роками.

Тривалість періоду від відновлення до виходу в трубку був дещо триваліший у порівнянні з середньобагаторічною – 33 дні. (табл. 2.2).

**Таблиця 2.2.**

**Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин озимої пшениці у весняно-літній період, дні**

Міжфазні періоди	2025 р	Середньо-багаторічні
Відновлення вегетації – вихід в трубку	42	35
Вихід в трубку – колосіння	31	22
Колосіння – цвітіння	4	10
Цвітіння – молочна стиглість зерна	10	12
Молочна стиглість – воскова стиглість	23	12
Відновлення вегетації – повна стиглість	106	102

Початок фази колосіння у рослин озимої пшениці відмічено 24 травня, це майже збігається з попереднім станом пшениці озимої.

Тривалість фази цвітіння склала 10 днів. Через дещо понижений температурний режим і надмірну кількість опадів, які випали в на початку липня тривалість фази наливу зерна суттєво подовжилась у порівнянні із попередніми роками і склала більше 23 дні. Повна стиглість зерна на дослідних ділянках відмічена 25-28 липня.

Фотосинтез є основним процесом, що визначає продуктивність рослини, оскільки забезпечує утворення органічної речовини. Листя пшениці виступає головним органом фотосинтезу, використовуючи сонячну енергію для перетворення вуглекислого газу та води у складні органічні сполуки. Ці сполуки включають вуглеводи, які далі перетворюються на крохмаль і цукор, а також беруть участь у синтезі амінокислот і білків разом із азотом та іншими елементами. Саме ці процеси забезпечують формування сухої маси врожаю, основним компонентом якої є органічні речовини, створені фотосинтезом [26].

Інтенсивність фотосинтезу значною мірою залежить від площі листкової поверхні, яка формується під впливом генетичних особливостей сорту, рівня агротехніки (правильний вибір попередників, внесення добрив, строки та способи сівби), доступності води та інших екологічних чинників.

Сучасна селекційна робота з пшеницею спрямована на підвищення фотосинтетичного потенціалу верхніх листків, оскільки саме вони живлять формування зерна під час осипання. У ході досліджень вимірювали площу прапорцевого та нижнього прапорцевого листків і визначали листковий індекс сортів озимої твердої пшениці. Виходячи з коефіцієнта варіації ( $V\%$ ), оцінювали мінливість цих ознак серед сортів.

У 2025 році погодні умови були сприятливими для розвитку листкової пластинки. Площа прапорцевого листка варіювала від 22,1 до 25,9 см<sup>2</sup>, при цьому площа другого листка практично не відрізнялася від площі верхнього (табл. 3.3). Така рівномірність у розвитку листкової поверхні сприяла ефективному накопиченню органічної речовини та потенціалу врожайності.

Таблиця 3.3

**Характер формування площі листкового апарату у сортів пшениці озимої**

Сорт	Листок флаговий		Листок підфлаговий		Загальна площа, , см <sup>2</sup>
	S, см <sup>2</sup>	V, %	S, см <sup>2</sup>	V, %	
Краєвид (St)	22,6	18,1	21,9	13,7	44,5
Богдана	22,1	19,1	23,4	13,3	45,5
Артист	25,9	13,6	21,5	9,9	47,4
Асорі	24,7	16,1	22,3	12,1	47,3
Реформ	22,6	11,1	22,1	12,5	44,7

Проведений аналіз за площею листків дав можливість виділити сорти, які мали достатньо розвинений листковий апарат, особливо слід виділити сорти Артист і Асорі, які мали площу флагового листка – 25,9 і 24,7 см<sup>2</sup> відповідно.

Рослини всіх інших сортів пшениці озимої сформували листкову площу фангового листка в межах від 22,1 до 22,6 см<sup>2</sup>.

Відомо, що найбільш значущий внесок у формування зернового врожаю вносять верхні листки – прапорцевий і нижній прапорцевий. Саме вони постачають найбільшу кількість асимілятів до колосу в період його розвитку. Селекційні дослідження показали, що збільшення площі та фотосинтетичної активності цих листків сприяє підвищенню маси зерна та числа зерен у колосі, а також покращує озерненість колосу. Рівномірний розвиток листкової системи сприяв ефективному перерозподілу асимілятів до колосу, що забезпечило оптимальні умови для формування його структурних елементів, таких як кількість колосків, зерен у колосі та маса одного зерна. Тому, слабкий розвиток листкового апарату даних сортів негативно вплине на формування

продуктивної морфології рослини, що безпосередньо визначатиме врожайність та якість зерна.

Індекс листкової поверхні визначається співвідношенням площі прапорцевого листка до густоти стеблової системи, що його формує, і характеризує ступінь покриття посівної площі листковою масою. Усі досліджувані сорти мали індекс листкової поверхні, більший за одиницю, що свідчить про повне покриття площі листками та сприятливі умови для фотосинтетичної активності. Найвищі значення цього показника спостерігалися у сортів Артїст і Асорі (табл. 3.4).

**Таблиця 3.4**

**Індекс листкової поверхні у рослин досліджуваних сортів**

Сорт	м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> посіву	± до стандарту
Краєвид (St)	1,2935	St
Богдана	1,3021	0,0086
Артїст	1,5687	0,2752
Асорі	1,5663	0,2728
Реформ	1,2164	-0,0771
НІР <sub>05</sub>		0,1241

Великий індекс листкової поверхні для всіх сортів демонструє сприятливі кліматичні умови протягом вегетації, які забезпечують інтенсивний ріст і розвиток озимої пшениці. Як зазначають численні дослідження, здатність сорту накопичувати пластичні речовини та здійснювати позакореневе живлення ефективно оцінюється на стадії завершення формування зерна, коли припиняється ріст вегетативних органів.

Перерозподіл асимільованих речовин у зерно значною мірою залежить від привабливості колоса для асимілятів. Серед проаналізованих сортів

найвищу привабливість демонстрував Артіст. Налив зерна здійснюється за рахунок продуктів фотосинтезу, що утворюються у листках, стеблі та колосках. Для підвищення фотосинтетичної продуктивності культури селекціонери створили сорти з вертикальним розташуванням листків, як-от Реформ, що дозволяє ефективніше використовувати світлову енергію та збільшувати надходження асимілятів до зерна через листя, стебло та оболонки колосків.

Отже, при відборі високоврожайних сортів пшениці важливо враховувати не лише загальну кількість асимілятів, вироблених листками, стеблом та колосом, а й ефективність їх транспортування в зерно, що безпосередньо визначає продуктивність культури.

### **3.2. Оцінка сортів пшениці озимої за характером формування структурних елементів врожаю**

Урожайність пшениці визначається взаємодією рослини з навколишнім середовищем під впливом агротехнічних заходів. Основними факторами, що формують врожайність озимої пшениці, є кількість продуктивних стебел на одиниці площі та розмір і продуктивність окремого колоса.

Розрізняють два типи кущистості: загальну та продуктивну. Загальна кущистість характеризує середню кількість стебел на одну рослину незалежно від їхнього розвитку, тоді як продуктивна кущистість відображає середню кількість нормально сформованих стебел, що утворюють зерно.

Формування продуктивних пагонів значною мірою визначається генотипом сорту, умовами вирощування та кліматичними факторами і може варіювати від одного-двох до більшої кількості продуктивних стебел на рослину. З агрономічної точки зору, оптимальна врожайність досягається не за рахунок максимальної продуктивності окремих рослин, а через ефективне використання площі посіву. Густота стеблостою значною мірою залежить від норми висіву та приживлюваності рослин.

У рідких посівах відбувається інтенсивне кушіння, що може призводити до нерівномірного формування зерна та подовження періоду дозрівання. В надмірно загущених посівах, навпаки, формування зерна може бути менш продуктивним, а насіння - низької якості. Продуктивні кущі виконують роль біологічного компенсатора густоти посіву, дозволяючи рослині адаптуватися до змінних умов зовнішнього середовища.

Густота стеблостою зазвичай збільшується за поліпшення родючості ґрунту та водного забезпечення. Продуктивні кущі виступають буфером для підвищення врожайності: у сприятливі роки прибавка врожаю відбувається переважно за рахунок бічних пагонів. Навіть за втрати частини бічних стебел, наприклад через посуху, це компенсується інтенсивним ростом головних пагонів.

За результати наших досліджень встановлено, що в умовах 2025 року усі досліджувані сорти пшениці сформували достатній стеблостій для формування повноцінного врожаю зерна (табл. 3.5).

**Таблиця 3.5**

**Характер формування продуктивного стеблостою у сортів пшениці озимої**

Сорт	Продуктивний стеблостій, шт/м <sup>2</sup>	± до стандарту
Краєвид (St)	596	St
Богдана	600	4,0
Артист	618	22,0
Асорі	611	15,0
Реформ	602	6,0
НІР <sub>05</sub>		6,81

Більший продуктивний стеблостій сформували рослини сортів Артiст (618 шт/м<sup>2</sup>) і Асорі (611 шт/м<sup>2</sup>), що на 22,0 і 15,0 штук більшу у порівнянні з сортом стандартом Краєвид при НІР<sub>05</sub> 6,81.

Слід акцентувати увагу на сорт Краєвид, який в умовах 2025 року сформував найменший продуктивний стеблостій – 596 шт/м<sup>2</sup>.

Другим важливим компонентом врожайності є кількість зерен у колосі. Цей показник тісно корелює з загальною врожайністю і значною мірою залежить від умов навколишнього середовища під час формування колоса, диференціації його частин та періоду цвітіння. Кількість зерен у колосі може суттєво варіюватися - від 10-15 до 45-50 штук. У рамках нашого дослідження цей показник коливався в межах від 27,6 до 31,2 зерна на колос (табл. 3.6).

Більша кількість зерен у колосі була сформована у сорту Асорі – 31,2 штуки і Артiст – 30,4 штуки. А найменшою вона була у сортів Краєвид і Реформ – 27,6 штуки.

**Таблиця 3.6**

**Оцінка сортів за кількістю і масою зерен в колосі**

Сорт	Складові колоса			
	чисельність зерна у колосі		вага зерна з колосу	
	штук	V,%	грам	V,%
Краєвид (St)	27,6	24,3	1,17	36,0
Богдана	28,6	23,9	1,25	28,0
Артiст	30,4	20,6	1,34	25,7
Асорі	31,2	33,5	1,30	38,3
Реформ	27,6	26,8	1,13	33,8

Більшу масу зерна в колосі сформували рослини сортів Артіст – 1,34 грам і Асорі – 2,30 грами. Найлегшим зерно було у сортів Реформ і Краєвид – 1,13 і 1,17 грами відповідно.

Сортові властивості та умови вирощування істотно визначають формування структурних елементів урожаю, а відповідно - і загальний рівень продуктивності культури. Для отримання високих урожаїв твердої озимої пшениці необхідно забезпечити оптимальну організацію агроценозу. На думку дослідників, урожайність цієї культури формується переважно трьома ключовими складовими: щільністю продуктивного стеблостою, кількістю зернин у колосі та їх масою [26].

Створення високопродуктивних посівів передбачає цілеспрямоване формування кожного елементу структури врожаю. Важливим чинником є узгоджений розвиток стебел, колосків і всіх інших складових, оскільки ступінь синхронності ростових процесів на різних етапах органогенезу безпосередньо визначає фактичну продуктивність рослин [18].

Численні наукові дослідження підтверджують, що рівномірність та одночасність проходження органогенетичних процесів у рослин забезпечують формування вирівняних посівів, що, у свою чергу, сприяє максимальній реалізації їхнього врожайного потенціалу [27].

Важливим показником структури врожайності є середня продуктивність колоса, оскільки вміст зерна безпосередньо залежить від маси зерна на колос. Дослідження Моргуна В.В. показали позитивну кореляцію ( $r = 0,70$ ) між врожайністю на одиницю площі та масою зерна з колоса [8]. Проте цей зв'язок не є постійним і може змінюватися залежно від умов вирощування. Також було встановлено, що існує позитивна кореляція між масою зерна з колоса та масою 1000 зерен.

На масу зерна в колосі значний вплив мають сортові особливості та агроекологічні умови. Основні компоненти структури врожайності тісно пов'язані між собою: у більшості випадків спостерігається позитивна залежність між розміром зерна в колосі та масою зерна з колоса.

Продуктивність колоса визначається довжиною колоса та кількістю колосків, проте величина цих показників залежить від низки факторів, серед яких основними є тривалість і інтенсивність сонячного світла, спектральний склад випромінювання та забезпеченість рослин поживними речовинами, особливо під час формування колоса.

Більш довгі за лінійною довжиною були сформовані колоси у сортів Артiст -8,5 см і Асорі – 8,0 см, найкоротшим вони були у сорту Краєвид – 6,8 см (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

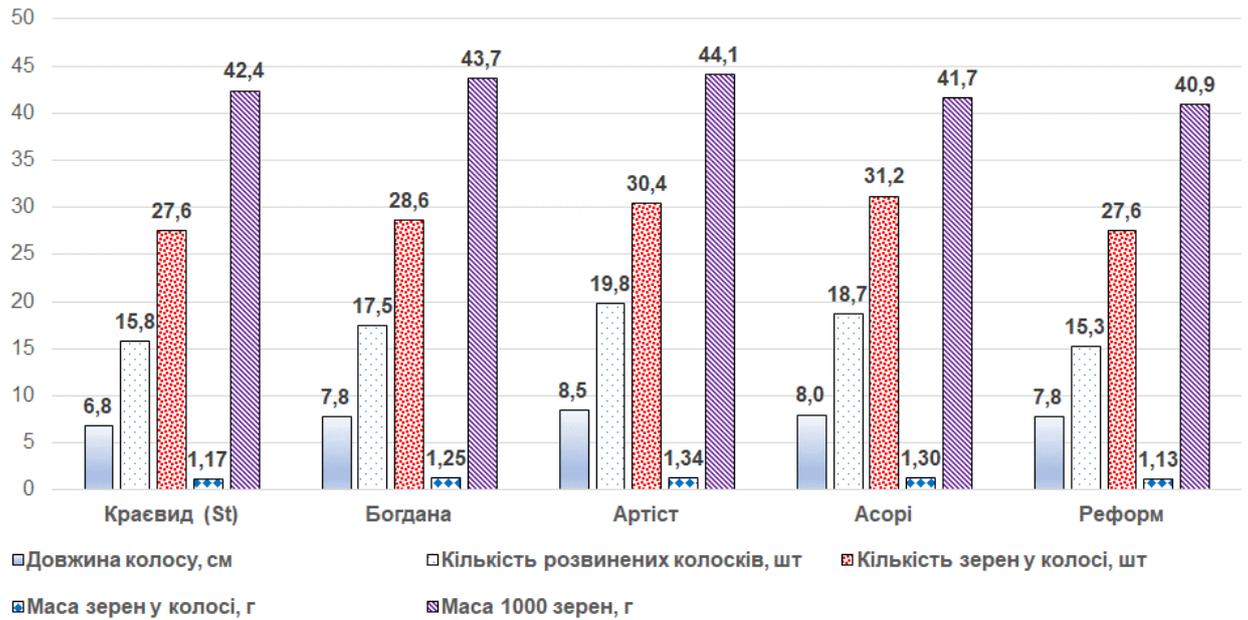
### Структура колоса у сортів пшениці м'якої озимої

Сорт	Лінійна довжина колосу		К-ть утворених колосків	
	см.	V,%	$\bar{x}$ ,шт.	V,%
Краєвид (St)	6,8	19,1	15,8	8,4
Богдана	7,8	35,0	17,5	16,7
Артiст	8,5	18,8	19,8	6,3
Асорі	8,0	20,0	18,7	9,4
Реформ	7,8	19,6	15,3	7,8

За кількістю утворених колосків у колосі також переважали сорти Артiст і Асорі.

Проведений аналіз структурних елементів врожайності показав доволі різний сортовий характер формування складових врожаю (рис. 3.1). Так, більшу кількість розвинених колосків у колосі, кількості зерен у колосі і їх масою характеризувалися сорти пшениці Артiст – 19,8 шт, 30,4 шт, 1,354 грами; і сорт Асорі – 18,7 шт., 31,2 шт і 1,30 грами відповідно.

Слід виділити сорт Асорі, який мав більшу масу 1000 зерен серед всіх досліджуваних сортів.



**Рис. 3.1** Елементи структури врожаю сортів пшениці м'якої озимої

### 3.3 Характеристика досліджуваних сортів за врожайністю та якістю зерна

За результатами державного сорто випробування встановлено, що впровадження нових високоврожайних сортів замість застарілих забезпечує приріст урожайності на 0,8-1,2 т/га. Значення сортового чинника особливо посилюється за умов високого рівня інтенсифікації виробництва, передусім завдяки ефективній агротехніці та раціональному удобренню. Наукові дані свідчать, що застосування високопродуктивних сортів може збільшити урожайність на 22-41%.

Сучасні селекційні розробки характеризуються підвищеною інтенсивністю фотосинтезу, подовженим періодом активного засвоєння елементів живлення та більш раціональним їх використанням. Крім того, такі сорти відзначаються кращою адаптивністю до стресових умов середовища.

Озима пшениця потребує достатнього забезпечення ґрунту легкодоступними формами поживних речовин і є чутливою до реакції ґрунтового розчину. Оптимальний розвиток культури спостерігається за рН

6,5–7,0. Розрахунок норм внесення добрив здійснюють з урахуванням попередника, гранулометричного складу ґрунту, його забезпеченості елементами живлення та запланованого рівня продуктивності.

Оскільки азот є одним із ключових факторів, що формують урожай та визначають якість зерна озимої пшениці, збільшення його доз сприяє посиленню азотного живлення рослин, підвищенню концентрації білків у рослинних тканинах і, відповідно, покращенню білковості зерна.

В цілому, сорти які нами досліджувалися по різному проявляли свій генетичний потенціал врожайності (табл. 3.8).

**Таблиця 3.8**

**Характер формування врожайності зерна сортами пшениці**

Сорт	т/га	± до стандарту
Краєвид (St)	6,97	St
Богдана	7,50	0,53
Артіст	8,28	1,31
Асорі	7,94	0,97
Реформ	6,80	-0,17
НІР <sub>05</sub>		0,241

Вищу врожайність зерна в умовах господарства в 2025 році отримано при вирощуванні сорту Артис – 8,28 т/га, що на 1,31 т/га більше у порівнянні з сортом стандарт Краєвид.

Дещо нижча врожайність зерна отримано по сортах Асорі – 7,94 т/га і Богдана – 7,50 т/га, що на 0,97 і 0,53 т/га більше порівняно з стандартом при НІР<sub>05</sub> 0,241 т/га.

На тлі загальної нестабільності у виробництві зернових культур дедалі помітнішою стає тенденція до істотного зниження їхніх якісних характеристик.

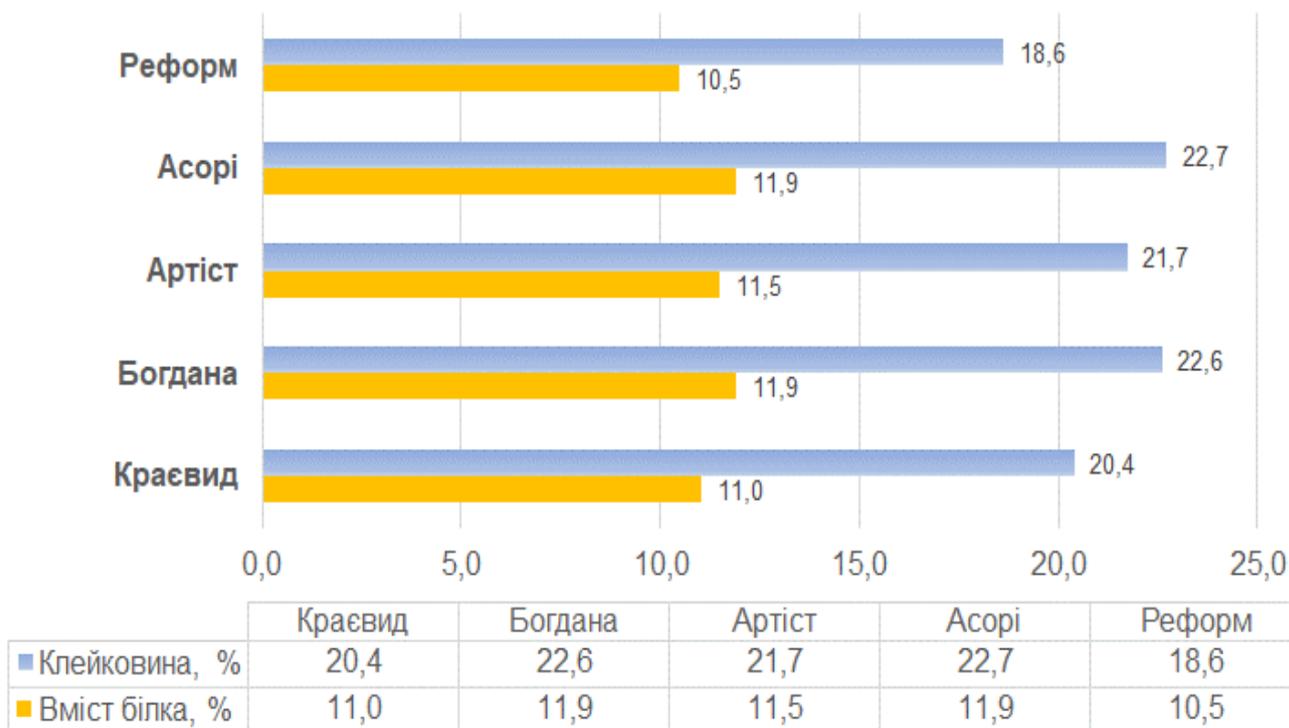
Це зумовлює активізацію дискусій серед науковців та практиків щодо факторів, які спричиняють таке явище, а також щодо можливих механізмів його усунення. Умовно основні підходи до розв'язання проблеми можна згрупувати так: дефіцит азоту в агроecosистемах пшениці та необхідність запровадження регламентів, подібних до тих, що діють у країнах ЄС; пошкодження зерна шкідниками, яке знижує можливість широкого впровадження сортів із підвищеними технологічними властивостями; а також потреба коригування технологій вирощування, спрямованих на зростання білковості зерна, оскільки під час післязбирального дозрівання спостерігається зменшення кількості та погіршення якості клейковини.

Поняття «якість зерна» є багатовимірним, оскільки охоплює вимоги різних напрямів використання продукції - харчового, кормового, технічного та насінневого. Формування якісних параметрів є результатом взаємодії генетичних особливостей сорту та умов навколишнього середовища. Серед основних показників, за якими оцінюють пшеницю, виокремлюють масу 1000 зерен, натуру, вміст білка, частку клейковини і її якість.

Кількісний склад і якість білково-клейковинного комплексу є визначальними критеріями сортооцінювання, оскільки вони значною мірою визначають хлібопекарські властивості. Текстурні та фізичні характеристики тіста - зокрема його еластичність, здатність до розтягування, сила борошна та валометричні показники - дозволяють здійснювати непряме визначення придатності борошна до випікання й розрізняти сорти за ступенем їхньої технологічної цінності. Встановлено, що показники якості зерна належать до ознак із високим рівнем спадкової детермінації, але їхній характер успадкування змінюється залежно від екологічних умов, варіюючи від проміжного до домінантного типу.

Багаторічна селекційна робота дала змогу отримати низку сортів, що відзначаються стабільно високими характеристиками якості. Вони відповідають вимогам, які висуваються до сильної пшениці, насамперед за параметрами

клейковини й силою борошна, що підтверджується результатами експериментальних досліджень (рис. 3.2).



**Рис. 3.2. Оцінка сортів пшениці за показниками якості зерна**

Відповідно до ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови» сорти пшениці м'якої озимої Краєвид, Богдана, Артiст і Асорі сформували зерно групи 3 класу. У сорту Реформ зерно мало найнижчі показники якості зерна (білок і клейковину), і відповідно воно відноситься до 4 класу.

### **3.4 Ефективність впровадження у виробництво досліджуваних сортів пшениці озимої**

Економічна ефективність зернового виробництва визначається не одним, а цілою сукупністю взаємопов'язаних показників, які комплексно відображають раціональність використання ресурсів і кінцевий результат діяльності. До базових критеріїв оцінки належать: урожайність культури, валовий обсяг виробництва з одного гектара посівної площі, рівень виробничих

витрат у розрахунку на гектар, собівартість отриманої тонни зерна, величина чистого прибутку та показник рентабельності виробництва.

Особливістю зернової галузі є те, що однаковий рівень врожайності може бути забезпечений за різних параметрів трудових, матеріальних і фінансових витрат. Це означає, що технологічно подібний результат не завжди відповідає однаковій економічній доцільності, оскільки структура та обсяг ресурсних вкладень можуть суттєво різнитися. Відповідно, ефективність виробництва визначається не лише продуктивністю культур, а й оптимізацією затрат, їх співвідношенням та здатністю забезпечити максимальний вихід продукції при мінімальних втратах.

Важливу роль відіграє і якість отриманого зерна. Навіть за однакових показників урожайності продукція може мати різну продовольчу або фуражну цінність, що прямо впливає на її ринкову вартість, конкурентоспроможність і кінцеві фінансові результати виробника. Таким чином, економічна ефективність у зерновому секторі формується під впливом комплексу факторів - від рівня технології вирощування і ресурсного забезпечення до якісних характеристик сформованого врожаю.

Нами було проведено аналіз економічної ефективності вирощування досліджуваних сортів пшениці озимої (табл. 3.9).

Для розрахунку нами використані наступні дані господарювання ФГ «Шайденко Т.О.»: виробничі витрати на 1 га в 2025 році склали відповідно до технологічної карти - 31,5 тисяч на гектар посіву. Вартість зерна на період його продажу – серпень 2025 року склала – зерно 3 класу - 9890 грн. за тону, 4 класу - 9250 грн. за тону (Дані Електронної зернової біржі України - <https://graintrade.com.ua/novosti/zakupivelni-tcini-na-zerno-v-ukraini-na-7-serpnya-2025-roku.html>).

Таблиця 3.9

**Показники економічної ефективності вирощування досліджуваних сортів  
пшениці озимої в ФГ «Шайденко Т.О.»**

Показники	Сорти				
	Краєвид	Богдана	Артист	Асорі	Реформ
Врожайність зерна, т	6,97	7,50	8,28	7,94	6,80
Реалізаційна ціна 1 т зерна, грн.	9890	9890	9890	9890	9250
Вартість продукції, грн.	68933	74175	81889	78527	62900
Виробничі витрати на 1 га посіву, грн.	32500	32500	32500	32500	32500
Додатковий прибуток, грн.	36433	41675	49389	46027	30400
Рівень рентабельності, %	112	128	152	142	94
Собівартість продукції, грн/т	4663	4333	3925	4093	4779

За результатами проведених розрахунків нами встановлено, що більш ефективнішим в умовах ФГ «Шайденко Т.О.» вирощувати сорти пшениці м'якої озимої Артист і Асорі, при цьому рівень рентабельності складає 152% і 142%, за собівартості продукції 3925 і 4093 гривень за тону відповідно.

## ВИСНОВКИ

На підставі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Встановлено, що взаємозв'язок між окремими фазами розвитку рослини має важливе значення для підбору сортів. Наприклад, скоростиглість на стадії виходу в трубку корелює з фазою колосіння, а тривалість бутонізації впливає на формування продуктивних пагонів. Ці закономірності використовуються селекціонерами для оцінки потенціалу врожайності нових сортів.

2. Тривалість вегетаційного періоду є ключовим біологічним показником, що визначає адаптивність сортів пшениці до конкретних кліматичних умов і безпосередньо впливає на ефективність виробництва зерна. Її врахування дозволяє оптимізувати строки сівби, підвищити продуктивність і стабільність врожайності, а також забезпечити високі якісні показники зерна.

3. Встановлено, що за площею листків сорти, які мали достатньо розвинений листковий апарат Артїст і Асорї, які мали площу флагового листка – 25,9 і 24,7 см<sup>2</sup> відповідно. Рослини всіх інших сортів пшениці озимої сформували листкову площу фангового листка в межах від 22,1 до 22,6 см<sup>2</sup>.

4. Найвищі значення індексу листкової поверхні відмічено у сортів Артїст і Асорї. Усі досліджувані сорти мали індекс листкової поверхні, більший за одиницю, що свідчить про повне покриття площі листками та сприятливі умови для фотосинтетичної активності.

5. Більшу кількість розвинених колосків у колосі, кількості зерен у колосі і їх масою характеризувалися сорти пшениці Артїст – 19,8 шт, 30,4 шт, 1,354 грами; і сорт Асорї – 18,7 шт., 31,2 шт і 1,30 грами відповідно. Слід виділити сорт Асорї, який мав більшу масу 1000 зерен серед всіх досліджуваних сортів.

6. Вищу врожайність зерна в умовах господарства в 2025 році отримано при вирощуванні сорту Артїс – 8,28 т/га. Деяко нижча врожайність зерна отримано по сортах Асорї – 7,94 т/га і Богдана – 7,50 т/га.

7. Відповідно до ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови» сорти пшениці м'якої озимої Краєвид, Богдана, Артiст і Асорі сформували зерно групи 3 класу. У сорту Реформ зерно мало найнижчі показники якості зерна (білок і клейковину), і відповідно воно відноситься до 4 класу.

8. Більш ефективнішим в умовах ФГ «Шайденко Т.О.» вирощувати сорти пшениці м'якої озимої Артiст і Асорі, при цьому рівень рентабельності складає 152% і 142%, за собівартості продукції 3925 і 4093 гривень за тону відповідно.

### **ПРОПОЗИЦІЇ**

На основі даних висновків можна рекомендувати ФГ «Шайденко Т.О.» і сільгосп підприємствам Сумського району Сумської області, для отримання високих врожаїв якісного зерна вирощувати сорти пшениці озимої Артiст і Асорі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Carlson R. Estimating the biotech sector's contribution to the US economy. *Nat Biotechnol.* 2016, Vol. 34, P. 247–255. <https://doi.org/10.1038/nbt.3491>.
2. Galetto S.L., Bini A.R., Haliski A., Scharr D.A., Borszowskei P.R., Caires E.F. Nitrogen fertilization in top dressing for wheat crop in succession to soybean under a no-till system. *Bragantia.* 2017, Vol. 76, P. 282–291. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.095>.
3. Lavrynenko Yu.O. Breeding heritage and its role in stabilizing production of corn grain in Ukraine. Natural sciences and modern technological solutions: knowledge integration in the XXI century: collective monograph. Lviv-Torun: Liha-Pres, 2019. P. 103–119. <https://doi.org/10.36059/978-966-397-154-4/103-119>.
4. Вожегова Р.А., Тищенко А.В., Тищенко О.Д., Пілярська О.О., Фундират К.С., Гальченко Н.М. Оцінка посухостійкості популяцій люцерни за насінневого використання в рік сівби. *Аграрні інновації.* 2022. №15. С. 89–96. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.15.14>
5. Тищенко А.В., Тищенко О.Д., Люта Ю.О. Оцінка генотипів люцерни за насінневою продуктивністю на посухостійкість. *Таврійський науковий вісник.* Херсон: ВД “Гельветика”, 2021. № 120. С. 155–168. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.21>.
6. Захарук О. Від культивування старих сортів рослин вітчизняні аграрії щороку не добирають понад 7 млн тонн зерна. *Зерно і хліб.* 2006. № 1. С. 8–9.
7. Чайка В. Г., Вешневський В. В., Неменуца С. М. Роль прискореної сортозаміни озимої пшениці у вирішенні проблеми зерновиробництва. Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні : перша міжн. наук.-практ. конф., м Київ, 11-12 лип. 2012 р. Київ, 2012. С. 283–285.
8. Моргун В. В., Санін Є. В., Швартау В. В. Клуб 100 центнерів. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці. вид. VII. Київ, 2012. 131 с.

9. Зерновые культуры (выращивание, уборка, доработка и использование): учебно-практ. рук. / Д. Шпаар и др.; под. ред. Д. Шпаара. 3-е изд. М.: ИД ООО «DLV Агродело», 2008. 656 с.

10. Гончарук В. Я., Загинайло М. І., Гончарук В. Я. Сортові рослинні ресурси України на 2008 рік. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2008. № 1 (7). С. 44–49.

11. Жужа О. О. Вплив агроекологічних факторів і сортових особливостей на урожайність, якість зерна та насіння м'якої озимої пшениці в умовах півдня України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09. «Рослинництво». Херсон : ТОВ «Айлант», 2002. 17 с.

12. Городній М. М. Оцінка ефективності застосування кристалону та азотних добрив для підживлення пшениці озимої. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. Київ, 2005. № 84. 206 с.

13. Уліч О. Нові сорти озимої пшениці. *Пропозиція*. 2004. № 8-9. С. 44–46.

14. Уліч О. Вибір має бути свідомим. *Пропозиція*. 2005. № 8-9. С. 48–51.

15. Лисікова В. Найпродуктивніші сорти озимої пшениці. *Пропозиція*. 2005. № 6. С. 54–55.

16. Єриняк М. І., Лифенко С. П., Нарган Т. П., Наконечний М. Ю., Аріфова Т. М., Коган А. П. Результати селекції короткостеблових, екологічно пластичних сортів озимої м'якої пшениці. *Таврійський науковий вісник : зб. наук. праць*. Херсон, 2009. № 64. С. 56–62.

17. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в зоні південного Степу : монографія. Херсон : Айлант, 2004. 274 с.

18. Лимар А. О. Експериментальні явища погоди на півдні України і агротехнічні заходи по їх пом'якшенню. *Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць*. Херсон, 2004. № 34. С.113–121.

19. Животков Л. О., Корчинський А. А. Формування сортової структури пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 7. С. 41–43.

20. Hamkesford M. J., Araus J-L., Park R. Prospects and doubling global Wheat yields. *Food and Energy Security*. 2013. Volume 2. P. 34–48.

21. Волкодав В., Гончар О., Захарчук О., Климович М. Нові сорти зернових можуть істотно поліпшити якість збіжжя та підвищити його врожайність. *Зерно і хліб*. 2005. № 1. С. 38–39.
22. Вологдіна Г. Б., Замліла Н. П. Продуктивний процес та адаптивність у нових сортів та ліній пшениці озимої. *Вісник Білоцерківського держ. аграр. ун-ту* : зб. наук. праць. Біла Церква, 2006. № 37. С. 38–46.
23. Тернавська Т. К. Геномна та хромосомна інженерія - сучасна технологія інтрогресії генів у м'яку пшеницю. *Агроекологічний журнал*. 2002. № 2. С. 30–34.
24. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України : монографія. Херсон : Олдіплюс, 2011. 460 с.
25. Терещенко Ю. Ф., Уліч Л. І., Соколюк Л. П., Кривий М. С. Сортовивчення морфо-біологічних особливостей, добір взаємодоповнюючих сортів і уточнення сортових технологій вирощування озимої пшениці. *Збірник наукових праць УНУС*. 2012. Вип. 80. Ч. 1. С. 144–149.
26. Уліч Л. І., Бочкарьова Л. П., Лисікова В. М., Семеніхін О. В. Посухостійкість сортів пшениці озимої, придатних до поширення в Україні. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2008. № 1(7). С. 106–114.
27. Литвиненко М. А. Основні віхи науково-дослідної роботи в історії відділу селекції та насінництва пшениці. *Збірник наукових праць СГІ – НЦНС*. Одеса, 2002. Вип. 3. С. 9–21.
28. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. *Агроном*. 2006. № 3. С. 12–15.
29. Hobbs H., Braun J., Beckan V., Gucer A. and Yilmaz H. I. Sulfur and baking-quality of bread making wheat. *Aqreecultural Sciens*. 2009. 30(21). P. 141–159.
30. Sun P., Shands H. L. Inheritance of kernel weight in six spring wheat crosses. *Cros*. 2009. Vol. 3. P. 485–491.
31. Животков С.В., Животков, Бирюков С.В., Степаненко А.Я. Пшеница. К.: Урожай, 1989. С. 179-212.

32. Русанов В. Технології вирощування озимої пшениці та їх оцінка // Агроном, 2008. № 4. С. 84-88.

33. Кононюк Л. Корективи для пшениці // The Ukrainian Farmer. 2012. № 8. – С. 50-51.

34. Гаврилов С. Збережемо вологу – збережемо врожай // Пропозиція. 2012. № 3. С. 56-59.

35. Базалій В.В., Бойчук І.В. Характер формування врожайності сортів пшениці м'якої озимої за різних умов вирощування // Зб. наук. праць «Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві». Умань, 2011. С. 241-248.

36. Оничко В.І. Оптимальні строки сівби пшениці озимої в Північному Лісостепу. Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”. К.; 2010. Вип. 82. С. 57-63.

37. Петренко В.П. Формування продуктивності нових сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від фітовірусного навантаження // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. К., 2008. № 1 (7). С. 50-62.

38. Орлюк А.П., Гончаренко О.Л. Урожайність зерна та якість насіння озимої пшениці за різних строків сівби в умовах зрошення і без поливів. Зб. Зрошуване землеробство. Херсон: Айлант. 2009. Вип. 51. С. 104-11.

39. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерно – виробництво. Навчальний посібник. – Львів: НВФ «Українські технології». 2008. С.145-148.

40. Лихочвор В., Костючко С. Продуктивність колоса озимої пшениці // Агробізнес сьогодні. 2011. № 14 (213).

41. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

42. Лебідь Є.М. Особливості вирощування озимої пшениці у Степу України. Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла. 2008. Вип. 8.С. 335-344.

43. Нестерець В.Г. Агрометеорологічні умови вирощування озимої пшениці в Північно-Східній частині Степу протягом 2001–2005 рр. Бюлетень інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2006. № 28-29. С. 124-131.

44. Русанов В.І. Основні агротехнічні фактори підвищення врожайності повторних посівів озимої пшениці. Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла. К., 2008. Вип. 8. С. 353-362.

45. Володіна Г.Б., Замліла Н.П. Реакція нових сортів пшениці м'якої озимої на строки сівби в умовах Лісостепу України. Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла. К., 2008. Вип. 8. С. 363-371.

46. Кавунець В.П., Кочмарський В.С., Ворона А.П. Насінництво озимої м'якої пшениці. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України. К.: Аграрна наука, 2007. С. 328-330.

47. Литвиненко М.А. Результати селекції сортів озимої м'якої і твердої пшениці на підвищення продуктивності та адаптивного потенціалу в Селекційно-генетичному інституті. Міжвідомчій тематичний науковий збірник «Селекція і насінництво». Харків, 2006. Вип. 93. С. 9-20.

48. Литвиненко М.А. Високоурожайні, екстрасильні, пластичні // Насінництво. № 11. 2012. С. 2-8.

49. Литвиненко М.А. Сорт і якість зерна. Ефективне використання генетичного потенціалу пшениці м'якої озимої // Насінництво. № 3. 2013. С.1-4.

50. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур.-Чабани: Інститут землеробства УААН, 2001. – 22 с.

51. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е изд., доп. и перераб / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. - 351 с.

52. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. *Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень*. Київ, 2003. Т. 2. Част. 3. С. 191–204.

## **ДОДАТОК**

## Додаток А