МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність Н1 «Агрономія»

Допускається до захисту
зав. кафедри генетики,
селекції і насінництва
с.–г. культур професор
Лозінський М.В._____
« » листопада 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ФОРМУВАННЯ СКЛАДОВИХ ВРОЖАЙНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ НВЦ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Козаченко Олександр Олександрович

_____
Керівник: доктор с.-г. наук, професор Лозінський М.В.

_____

Біла Церква – 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність Н1 «Агрономія»

Затверджую
Гарант ОП «Агрономія»
професор_____ Грабовський М.Б.
« » 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Козаченку Олександру Олександровичу

Тема роботи: «Формування складових врожайності у сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ»

Затверджено наказом ректора № 496/С від 04.11 2025 р.
Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до «16» 11. 2026 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: огляд наукової літератури по значенню сорту і елементів структури врожайності пшениці у підвищенні продуктивності; ґрунтово-кліматичні і метеорологічні умови місця проведення досліджень; аналіз результатів досліджень з формування довжини стебла і елементів продуктивності пшениці м'якої озимої та їх варіабельність залежно від метеорологічних умов і генотипу.
Календарний план виконання роботи

Етап виконання	**Дата виконання етапу**	**Відмітка про виконання**
Огляд літератури	до 06.09. 2026 р.	виконано
Методична частина	до 20.09. 2026 р.	виконано
Дослідницька частина	до 20.10. 2026 р.	виконано
Оформлення роботи	до 16.11. 2026 р.	виконано
Перевірка на плагіат	до 01.11. 2026 р.	виконано
Подання на рецензування	до 08.11. 2026 р.	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	02.11. 2026 р.	виконано
Розміщення в репозитарії БНАУ з накладанням КЕП	до 19.11. 2026 р.	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ професор Лозінський М.В.
підпис *вчене звання, прізвище, ініціали*
Здобувач _____ Козаченко О.О.
підпис *прізвище, ініціали*
Дата отримання завдання «03» вересня 2025 р.

ДЕКЛАРАЦІЯ
про дотримання академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи

Я, Козаченко Олександр Олександрович здобувач другого рівня вищої освіти за освітньою програмою Н1 Агрономія, підтверджую, що кваліфікаційну роботу з теми:

«Формування складових врожайності у сортів пшениці м’якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ» виконано мною з дотриманням принципів і правил академічної доброчесності.

Підтверджую, що:

- роботу виконано особисто на основі власних розробок і суджень;
- у роботі належним чином зазначено авторство та джерела використаних текстів, ідей, даних, зображень та інших матеріалів;
- наведені результати дослідження, дані та висновки є достовірними;
- робота не містить свідомо сфабрикованої чи сфальсифікованої інформації.

Я усвідомлюю відповідальність за зміст кваліфікаційної роботи та дотримання вимог академічної доброчесності під час її підготовки.

Дата: 12.11.2026

РЕФЕРАТ

Козаченко О.О. Формування складових врожайності у сортів пшениці м’якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ

Досліджено у 2024–2026 рр. в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ формування елементів структури врожайності у сортів пшениці м’якої озимої Лірика білоцерківська, Розумниця, Перлина Поділля, Здоба київська. За стандарт використали сорт Лісова пісня.

Встановлено формування середніх за 2024–2026 рр. елементів продуктивності на рівні: загальна кущистість 4,3–4,9 шт. стебел; продуктивна кущистість 2,5–2,8 шт. стебел; довжина головного колоса 8,0–8,3 см; кількість колосків головного колоса 17,9–19,4 шт.; кількість зерен у головному колосі 36,8–40,9 шт.; кількість зерен з рослини 67,0–80,6 шт.; маса зерна головного колоса 1,38–1,51 г і врожайності зерна – 6,67–7,06 т/га.

Виявлено найбільш суттєве перевищення над стандартом Лісова пісня у сортів: за загальною кущистістю – Здоба київська (+0,6 шт. стебел); продуктивною кущистістю – Здоба київська (+0,2 шт. стебел); довжиною головного колоса – Розумниця (+0,3 см); кількість колосків у колосі Розумниця (+1,3 шт.); кількість зерен у колосі – Здоба київська (+3,8 шт.); кількість зерен з рослини – Здоба київська (+9,1 шт.); маса зерна колоса – Здоба київська (+0,14 г); врожайністю зерна – Здоба київська (+0,39 т/га).

Рекомендовано для вирощування в НВЦ Білоцерківського НАУ сорти пшениці м’якої озимої Здоба київська і Розумниця. Також ці сорти рекомендуємо залучати у селекційний процес кафедри для створення нового адаптивного до умов Лісостепу України вихідного матеріалу.

Ключові слова: сорт, елементи продуктивності, кущистість загальна і продуктивна, довжина головного колоса, кількість колосків і зерен, маса зерна, коефіцієнт варіації, врожайність зерна.

ANNOTATION

Kozachenko O.O. Formation of yield components in soft winter wheat varieties under the conditions of the experimental field of the Educational and Production Center of Bila Tserkva National Agrarian University

Between 2024–2026, the formation of yield components in the soft winter wheat varieties ‘Lyrika Bilotserkivska’, ‘Rozumnytsia’, ‘Perlyna Podillya’ and ‘Zdob Kyivska’ was investigated at the experimental field of the Bilotserkivsky Research Centre of the National Agricultural University. The variety ‘Lisova Pisnya’ was used as the standard.

The average values for the productivity components over the period 2024–2026 were established as follows: total tillering 4.3–4.9 stems; productive tillering 2.5–2.8 stems; length of the main ear 8.0–8.3 cm; number of spikelets on the main ear: 17.9–19.4; number of grains in the main ear: 36.8–40.9; number of grains per plant: 67.0–80.6; grain weight of the main ear: 1.38–1.51 g; and grain yield: 6.67–7.06 t/ha.

The most significant deviations above the ‘Lisova Pisnya’ standard were observed in the following varieties: for total tillering – ‘Zdob Kyivska’ (+0.6 stems); for productive tillering – ‘Zdob Kyivska’ (+0.2 stems); length of the main ear – Rozumnytsia (+0.3 cm); number of spikelets per ear – Rozumnytsia (+1.3 spikelets); number of grains per spikelet – Zdob Kyivska (+3.8 grains); number of grains per plant – Zdob Kyivska (+9.1 grains); ear grain weight – Zdob Kyivska (+0.14 g); grain yield – Zdob Kyivska (+0.39 t/ha).

The soft winter wheat varieties ‘Zdob Kyivska’ and ‘Rozumnytsia’ are recommended for cultivation at the Bilotserkivsky Research Centre of the National Agrarian University. We also recommend incorporating these varieties into the department’s breeding programme to develop new breeding material adapted to the conditions of the Ukrainian Forest-Steppe.

Keywords: variety, productivity elements, total and productive tillering, main spike length, number of spikelets and grains, grain mass, coefficient of variation, grain yield.

ЗМІСТ

Вступ..... 7
Розділ 1. Огляд літератури..... 10
1.1. Роль сорту в підвищенні та стабілізації врожайності зерна пшениці..... 10
1.2. Найбільш важливі елементи структури і їх вклад у збільшення врожайності пшениці ……..... 16
Розділ 2. Умови, матеріал та методика проведення досліджень..... 25
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень..... 25
2.2. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень..... 27
2.3. Матеріал і методика проведення досліджень..... 32
Розділ 3. Формування елементів структури врожайності у сортів пшениці озимої …..... 38
3.1. Загальна і продуктивна кущистість…… 38
3.2. Довжина головного колоса і кількість колосків у колосі..... 43
3.3. Зернова продуктивність колоса і рослини ……. 47
3.4. Маса зерна головного колоса і врожайність зерна…… 52
Висновки …….. 56
Рекомендації виробництву і селекційній практиці……... 58
Список використаної літератури..... 59
Додатки…….. 70

ВСТУП

Пшениця є однією з основних продовольчих культур в Україні та світі [1, 2]. Зерно пшениці використовується як важлива сировина для різних галузей промисловості. Водночас одним із найцінніших продуктів його переробки є хліб, який виготовляють із пшеничного борошна, який вирізняється високою харчовою цінністю, поживними властивостями й привабливими смаковими характеристиками [3, 4].

Пшениця м’яка озима посідає провідне місце у структурі валового виробництва зернових культур в Україні [5], відіграючи важливу роль у забезпеченні потреб внутрішнього ринку та формуванні експортних поставок. Конкурентоспроможність української зернової продукції на міжнародному ринку значною мірою залежить від обсягів виробництва та якості вирощеного зерна [6].

Одним із ключових чинників підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є селекційна робота. Використання нових високопродуктивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур дає змогу збільшити обсяги виробництва продукції на 30–40 % [7]. Відповідно, удосконалення сортового складу культур є одним із важливих напрямів нарощування виробництва та підвищення якості рослинницької продукції [8].

У селекційних програмах зі створення нових сортів пшениці передбачається необхідність об’єднання в межах одного генотипу ознак, між якими спостерігається негативна кореляція, зокрема високої врожайності та належної якості зерна. Результативність селекційного процесу значною мірою визначається наявністю й використанням генетичних джерел цінних господарських ознак [9]. У зв’язку з цим дослідження елементів структури врожаю та показників якості зерна є важливим інструментом оцінювання сортового матеріалу. Такий підхід дає змогу визначати генотипи, що поєднують бажані продуктивні властивості з відповідними якісними

характеристиками, сприяючи підвищенню ефективності аграрного виробництва та задоволенню актуальних потреб ринку [10].

Мета дослідження – встановлення прояву і варіабельності елементів структури врожайності у різних за походженням сортів пшениці м'якої озимої.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення таких завдань:

– узагальнити наукові підходи щодо значення сорту в підвищенні врожайності пшениці м'якої озимої;

– дослідити особливості формування та варіабельність елементів продуктивності сортів пшениці м'якої озимої;

– встановити вплив метеорологічних умов та генотипу на формування елементів структури врожайності;

– виокремити сорти пшениці м'якої озимої із високим та стабільним проявом елементів продуктивності для подальшого селекційного використання.

Об'єкт дослідження – закономірності формування основних елементів продуктивності сортів пшениці м'якої озимої.

Предмет дослідження – елементи структури продуктивності сортів пшениці м'якої озимої, особливості їх прояву і мінливості в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи використовували комплекс методів: теоретичні – аналіз, систематизація та узагальнення наукової літератури для визначення сучасного стану досліджуваної проблеми й обґрунтування теоретичних положень роботи; емпіричні – біометричні вимірювання та лабораторні дослідження для оцінювання морфологічних ознак і структурних елементів продуктивності сортів; статистичні – методи математичної статистики для опрацювання експериментальних даних, визначення рівня мінливості ознак.

Наукова новизна полягає в уточненні особливостей формування структурних елементів продуктивності сортів пшениці м'якої озимої в

умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ. Встановлено сортові відмінності за рівнем мінливості продуктивних ознак залежно від умов року і генотипу.

Практичне значення. На основі комплексного оцінювання визначено сорти, які характеризуються поєднанням високого рівня прояву окремих господарсько цінних ознак і їхньої відносної стабільності за мінливих умов вирощування. Отримані результати поглиблюють уявлення про особливості реалізації продуктивного потенціалу сортів пшениці м’якої озимої і можуть бути використані для обґрунтування добору сортових ресурсів в селекційній роботі.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Роль сорту в підвищенні та стабілізації врожайності зерна пшениці

Попри значний потенціал продуктивності сучасних сортів пшениці озимої, які за дотримання інтенсивної технології вирощування здатні забезпечувати врожайність на рівні 8–10 т/га, у виробничих умовах їхні генетично зумовлені можливості реалізуються не повною мірою. Це свідчить про необхідність удосконалення елементів технології вирощування з урахуванням сортових особливостей і мінливості погодних умов [11, 12].

Для забезпечення широкого впровадження сучасних сортів у сільськогосподарське виробництво важливо не лише підвищувати їхню потенційну продуктивність шляхом селекції, а й посилювати адаптивні властивості новоствореного сортового матеріалу [13]. Одним із пріоритетних напрямів селекційної діяльності є отримання сортів із високим рівнем гомеостатичності, здатних зберігати стабільність розвитку та забезпечувати належну врожайність за впливу несприятливих чинників навколишнього середовища. Досягнення цієї мети потребує постійного вдосконалення селекційних методів, а також пошуку нових підходів до розширення генетичного різноманіття сільськогосподарських культур [14].

В умовах глобальних кліматичних змін, які спостерігаються як у світі загалом [15], так і на території України [16, 17], особливого значення набуває добір генотипів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Важливими критеріями такого добору є високий рівень потенційної продуктивності, стійкість до посухи та підвищених температур, здатність протистояти ураженню хворобами й пошкодженню шкідниками, а також ефективне використання фотосинтетично активної радіації [18]. Поєднання зазначених властивостей сприяє підвищенню адаптивності сортів і забезпеченню стабільного формування врожаю за мінливих погодних умов.

Успішне впровадження нових сортів у сільськогосподарське виробництво залежить не тільки від підвищення їхнього генетично зумовленого потенціалу врожайності, а й від удосконалення здатності пристосовуватися до різноманітних умов вирощування [13, 19, 20]. Тому одним із важливих завдань селекції є створення сортів із високою гомеостатичністю, які здатні зберігати продуктивність за дії несприятливих чинників довкілля та забезпечувати стабільні врожаї. Реалізація цього напряму передбачає вдосконалення традиційних методів селекції, розроблення нових підходів і розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу сільськогосподарських культур [21].

Актуальним завданням впродовж багатьох років є підвищення рівня врожайності зерна пшениці м'якої озимої та її стійкості до негативних факторів оточуючого середовища [5, 21, 22].

Селекція робить вагомий внесок у збільшення обсягів валових зборів сільськогосподарських культур [23], так як закладене у селекційних програмах удосконалення рослин є найдешевшим, результативним та екологічно безпечним фактором підвищення виробництва рослинницької продукції [24]. Особливо важлива роль селекції відводиться за сучасної тенденції до зростання енерговитрат на одиницю вирощеної продукції та за проблем, які виникли у зв'язку із забрудненням довкілля [25] і кліматичних змін.

Збільшення рівня врожайності сортів пшениці є головним напрямом у селекції. Водночас в умовах виробництва використання генетичного потенціалу сортів знаходиться на низькому рівні [26], що обумовлено низькою стійкістю до несприятливих абіо- та біотичних чинників довкілля. Також вирощене зерно, за таких умов, не завжди відповідає вимогам за показниками якості [27]. Незважаючи на підвищення загальної зернової продуктивності, толерантність до особливих екологічних вимог нових сортів знизилася [28].

У сучасних селекційних програмах особливу увагу приділяють адаптивній селекції. Сучасні новітні сорти повинні не тільки забезпечувати високий рівень продуктивності в сприятливих умовах, а й скоротити її зниження за несприятливих умов вирощування, тобто вони мають бути притаманні до високого рівня гомеостазу – процесу формування продуктивності [14].

У сільському господарстві адаптивність трактують як здатність рослин реалізовувати свої генетично зумовлені господарсько цінні властивості за певних агроекологічних умов. У процесі штучного добору, як цілеспрямованого, так і стихійного, змінюється характер взаємодії рослин із ценотичними та едафічними чинниками середовища. Це може призводити до звуження загальної та специфічної норм реакції генотипів і спричиняти значні коливання врожайності сільськогосподарських культур [14]. Водночас мінливість абіотичних умов дає змогу виявити особливості реакції сортів зернових культур на вплив навколишнього середовища та оцінити межі їхньої пристосувальної здатності [20].

Адаптивний потенціал рослин визначається їхньою здатністю пристосовуватися до різноманітних умов існування завдяки генотиповій і модифікаційній мінливості [29]. Саме ці властивості забезпечують можливість функціонування рослинних організмів за зміни умов вирощування та впливають на рівень реалізації їхнього продуктивного потенціалу.

Створення сучасних сортів передбачає поєднання в одному генотипі комплексу спадкових ознак, які визначають господарську цінність і біологічні особливості рослин. Особливого значення набувають характеристики, що забезпечують збереження врожайності та інших важливих господарських показників за істотних коливань умов навколишнього середовища. Генетична стабільність сорту може підтримуватися завдяки механізмам гомеостатичної регуляції, які сприяють

збереженню відносної рівноваги фізіологічних процесів і стабільності формування продуктивності за впливу різноманітних чинників довкілля [30].

Поняття «гомеостаз» було введене в науковий обіг американським фізіологом Волтером Кенноном у 1932 р. Водночас основи уявлення про механізми підтримання сталості внутрішнього середовища організму, що забезпечують збереження його життєво важливих функцій незалежно від змін зовнішніх умов, були закладені французьким ученим Клодом Бернаром ще в XIX столітті.

У рослинництві гомеостатичність сорту характеризується його здатністю послаблювати негативний вплив несприятливих чинників довкілля та зберігати відносну стабільність продуктивності на різних етапах онтогенезу. Це забезпечується функціонуванням внутрішніх регуляторних механізмів, які підтримують перебіг основних фізіологічних процесів за мінливих умов вирощування. Важливу роль у збереженні стабільності розвитку рослин відіграють відомі механізми генетично зумовленої стійкості до збудників хвороб, шкідників, а також дії низьких і високих температур. Крім того, захисні реакції рослинного організму визначаються сукупністю фізіолого-біохімічних процесів, пов’язаних із регуляцією обміну речовин на клітинному рівні. Механізми такої регуляції потребують подальшого вивчення та становлять важливий напрям досліджень в екологічній генетиці й селекції рослин [31].

Гомеостаз є важливим механізмом саморегуляції організму, який забезпечує підтримання необхідних умов для його життєдіяльності та розвитку, сприяючи збереженню адаптивних властивостей за мінливого впливу навколишнього середовища. У контексті рослинництва цю властивість розглядають як здатність генотипу підтримувати відносну стабільність росту, розвитку й продуктивності за зміни умов вирощування.

Високий рівень гомеостатичності сорту проявляється, зокрема, у його здатності формувати добре розвинений і продуктивний рослинний ценоз навіть за несприятливих умов середовища. Раціональний добір сортів з

урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей регіону та рівня їхньої адаптивності може сприяти підвищенню врожайності на 20–30 %. Ефективне використання сортових ресурсів є одним із важливих резервів збільшення валового виробництва зерна та поліпшення його якості. За наведеними в літературі оцінками, це може забезпечувати додаткове отримання близько 3 млн тон високоякісного зерна [32].

Здатність сорту забезпечувати сталість внутрішніх фізіологічних функцій в умовах суттєвого тиску довкілля відображає його гомеостатичність [33]. Цей критерій є інформативним не лише для визначення середнього рівня врожайності, а й для з'ясування межі адаптивної реакції генотипів на коливання зовнішніх чинників. У практичній селекції аналіз гомеостатичності слугує ефективним інструментом для тестування як первинних батьківських форм, так і новостворених ліній чи перспективних сортів [34].

Водночас впровадження у виробництво високопродуктивних сортів забезпечує суттєве збільшення зборів зерна пшениці – в середньому на 40–50 %, а за сприятливих умов цей показник може досягати 60 % [35].

Як відкрита біологічна система, будь-який сорт характеризується певними лімітами своєї продуктивності. Формування цієї межі відбувається внаслідок безперервної та комплексної взаємодії його внутрішніх генетичних та епігенетичних механізмів із конкретними ґрунтово-кліматичними характеристиками регіону вирощування, а також під впливом різноманітних антропогенних чинників. Попри те, що потенційна врожайність та біологічні можливості кожного окремого генотипу чітко детермінуються його спадковою основою, фактичний рівень та повнота реалізації цього біологічного потенціалу в польових умовах зазнають істотних модифікацій під безпосереднім тиском факторів навколишнього середовища. [36].

У зв'язку з цим, економічна ефективність сучасної селекційної роботи не обмежується лише безпосереднім виведенням нового вдосконаленого сорту, здатного забезпечувати вищий рівень урожайності порівняно з уже

зареєстрованими за тотожних умов культивування. Фінансовий та господарський успіх розробки також суттєво залежить від супутніх часових параметрів, а саме – від загальних термінів, витрачених на селекційний процес створення цього сорту, та від швидкості його подальшого освоєння та масштабування безпосередньо в аграрному виробництві [37].

В основі розробки нових генотипів та їхньої подальшої експертизи в системі сортовипробування лежать критерії врожайності й адаптивної здатності протидіяти деструктивному впливу стресових факторів довкілля. При цьому селекційне вдосконалення показників продуктивності рослин безпосередньо корелює з цілеспрямованим добором форм, які характеризуються високою інтенсивністю фотосинтетичних процесів та оптимальними значеннями чистої продуктивності фотосинтезу.

Оптимізація врожайності рослин становить собою комплексне науково-практичне завдання, розв’язання якого неможливе шляхом застосування ізольованих агротехнічних чи селекційних прийомів. Сучасна селекційна практика потребує системного підходу, орієнтованого на одночасне збагачення генетичного потенціалу продуктивності та посилення адаптивних властивостей культури. Стабільне зростання зборів урожаю досягається через синергію фізіологічних та антропогенних механізмів, які забезпечують сталість фенотипового прояву господарсько-цінних ознак [38].

Водночас удосконалення фотосинтетичного потенціалу пшениці реалізується завдяки генетичній модифікації архітектоніки рослин, коригуванню їхніх фенологічних параметрів та переспрямуванню асимілятів. Це безпосередньо зумовлює збільшення загальної біомаси рослини, ваги зерна з одного колоса, а також маси 1000 насінин. Не менш вагомими є перебудова співвідношення між вегетативними й генеративними органами пшениці, покращення якісних показників кінцевої продукції, а також створення надійного генетичного бар’єра проти деструктивного впливу абіотичних стресорів та патогенних компонентів агробіоценозу. Реалізація

цих стратегічних напрямів у повному обсязі стає можливою завдяки розробці та широкому впровадженню інноваційних сортових ресурсів [39].

Використання досвіду кращих вітчизняних і закордонних селекціонерів у поєднанні з науково обґрунтованим добором генетичного матеріалу забезпечує ефективне створення нових високоврожайних сортів пшениці [23].

Пріоритети в селекції м'якої озимої пшениці безпосередньо залежать від екологічних характеристик регіону її вирощування, а також від актуальних запитів аграрного сектору. Оскільки виведення нового генотипу орієнтоване на перспективу, досліднику необхідно аналізувати ринкові тенденції та прогнозувати потреби виробництва на роки вперед. Основними векторами селекційної роботи залишаються максимізація продуктивності культури, покращення технологічних якостей зерна, а також посилення адаптивного потенціалу рослин. Зокрема, це передбачає формування стійкості до біотичних стресорів та абіотичних чинників, таких як вилягання, осипання, проростання зерна в колосі, низьких температур і дефіциту вологи [37, 40].

1.2. Найбільш важливі елементи структури і їх вклад у збільшенні врожайності пшениці

Продуктивність пшениці формується як результат синергетичної взаємодії біологічного потенціалу генотипу, застосовуваних агротехнологій та екологічних чинників навколишнього середовища [36]. При цьому врожайність формується як складна, інтегрована ознака, фінальні показники якої визначаються взаємовпливом генетичних особливостей та умов довкілля впродовж усього періоду онтогенезу рослини. При цьому генетична програма реалізує потенціал продуктивності через збалансоване функціонування внутрішніх метаболічних процесів та елементів структури рослинного організму як єдиної системи [41, 42].

Сьогодні рівень вивчення закономірностей успадкування кількісних ознак, які визначають господарську цінність сільськогосподарських культур (зокрема, кількісні та якісні показники врожаю) досконало не вивчені. Генетика кількісних параметрів досі з’ясована не до кінця [43], оскільки їхнє фенотипове вираження контролюється як спадковою основою, так і зовнішніми екологічними чинниками [42, 44, 45]. Головна складність у дослідженні таких ознак полягає в їхній багатофакторній та специфічній генетичній природі [36].

Модифікуючий вплив чинників довкілля суттєво ускладнює процес селекційного добору за кількісними параметрами. Через високу пластичність один і той самий генотип у різних екологічних чи агротехнічних умовах здатний демонструвати неоднаковий рівень експресії конкретної ознаки. У зв'язку з цим результативність добору безпосередньо визначається пропорційним співвідношенням між модифікаційною та генотиповою складовими загальної мінливості [46].

На сучасному етапі розвитку селекційної науки одним із фундаментальних теоретичних векторів є аналіз ефектів взаємодії «генотип–середовище», а також оптимізація методології оцінювання селекційного матеріалу за критеріями екологічної пластичності та стабільності [47]. Раннє вибракування та відбір перспективних ліній дозволяють значно оптимізувати матеріально-технічні витрати. Проте суттєвий рівень гетерозиготності гібридних популяцій у поєднанні з паратиповим впливом навколишнього середовища часто нівелює чіткий фенотиповий прояв господарсько-цінних властивостей, що помітно знижує результативність добору на початкових ланках селекційного процесу [36].

Крім того, науковці наголошують на системній природі живого організму: спрямований відбір за окремим параметром неминуче трансформує інші ознаки, оскільки жодну з них неможливо корегувати ізольовано від загальної генетичної системи [36]. З огляду на це, для підвищення ефективності селекційних програм критично важливо чітко

диференціювати кореляційні взаємозв’язки між окремими елементами структури продуктивності [48–50].

Сформований рівень та стабільність урожайності пшениці визначаються ступенем експресії та пропорційним співвідношенням кількісних ознак, формування яких пов’язане з конкретними етапами органогенезу. Усі ці компоненти демонструють специфічний характер генотипової та фенотипової мінливості, яка безпосередньо модулюється ступенем відповідності умов середовища біологічним потребам рослинного організму [36].

Підвищення продуктивного потенціалу та адаптивних властивостей пшениці озимої в процесі селекції вимагає застосування сучасних методичних підходів і критеріїв оцінювання, які забезпечують можливість ідентифікації генотипів за відповідними маркерними ознаками.

У селекційній практиці важливо забезпечити оптимальне поєднання основних компонентів продуктивності в потомстві, не допускаючи при цьому негативних змін інших елементів структури врожаю. Перевагу доцільно надавати генотипам із середнім або дещо підвищеним рівнем прояву більшості господарсько цінних ознак. Селекційне вдосконалення має здійснюватися поступово, шляхом цілеспрямованого поліпшення окремих структурних характеристик рослин, які визначають їхню продуктивність [9, 50–52].

Вивчення кількісних ознак, успадкування яких контролюється полімерними генами, є складним через значну мінливість їх прояву під впливом чинників навколишнього середовища [53, 54].

Маса 1000 зерен є одним із важливих критеріїв добору в селекції на підвищення продуктивності, оскільки характеризується високим рівнем успадковуваності та становить надійний генетичний орієнтир у селекційному процесі [52]. Крім того, цей показник може використовуватися як непряма ознака оцінювання посухостійкості сортів [47].

Урожайність зерна з одиниці площі визначається двома основними складовими: кількістю продуктивних стебел на одиницю площі та їхньою індивідуальною продуктивністю. Якщо у сортів із переважно одностебловим типом розвитку кількість продуктивних стебел залишається відносно стабільною, то реалізація потенціалу врожайності значною мірою залежить від маси зерна з одного колоса.

Однією з характерних біологічних властивостей зернових культур є здатність до кущіння, від якої залежать загальна та продуктивна кущистість рослин. Загальна кущистість характеризує сумарну кількість стебел, сформованих однією рослиною, тоді як продуктивна відображає кількість стебел, які утворили колос і сформували зерно [55, 56].

Здатність до кущіння дає змогу рослинам пшениці м’якої озимої ефективніше використовувати доступний простір і формувати оптимальну кількість продуктивних стебел, що сприяє підвищенню врожайності зерна. Крім того, кущіння є одним із механізмів підтримання гомеостазу рослин за мінливих умов навколишнього середовища, зокрема за зміни густоти агрофітоценозу та стеблостою упродовж вегетаційного періоду [55].

У процесі онтогенезу рослин важливу роль відіграють динамічні механізми авторегуляції, які сприяють їх виживанню за впливу широкого спектра несприятливих чинників довкілля. Адаптація до стресових умов є активним фізіологічним процесом, що забезпечує формування відповідних захисних реакцій і визначається як генетичними особливостями рослин, так і сукупністю чинників зовнішнього середовищ [57].

Підвищення продуктивності сортів інтенсивного типу досягається завдяки збільшенню кількості продуктивних стебел на одиницю площі та нарощуванню маси зерна з одного колоса. Цей показник визначається довжиною колоса, кількістю сформованих у ньому зерен та їхньою індивідуальною масою, водночас істотно залежить від умов вирощування й впливу чинників навколишнього середовища [47].

У більшості сучасних сортів пшениці озимої від 30 до 50 % загального врожаю зерна формується за рахунок бічних продуктивних пагонів. За умов зрідженого стеблостою внесок пагонів наступних порядків у загальну масу врожаю може зростати до 60–70 % [58].

У низькорослих форм пшениці озимої виявлено прямий кореляційний зв'язок між загальною кущистістю та врожайністю зерна, сила якого варіювала від слабкої до значної (r = 0,696). У середньорослих генотипів характер взаємозв'язку був мінливішим: спостерігали як обернену кореляцію різної сили, так і сильну пряму залежність. Це свідчить про те, що загальна кущистість відіграє вагомішу роль у формуванні врожайності зерна саме в низькорослих форм пшениці м'якої озимої. Аналіз чинників мінливості кущистості показав, що найбільший вплив на варіабельність загальної кущистості мали погодні умови року, частка впливу яких становила 57,6 %. Внесок генотипу дорівнював 14,5 %, тоді як взаємодія чинників «генотип / умови року» становила 26,7 %. Подібна закономірність простежувалася і щодо продуктивної кущистості: вплив умов року сягав 64,7 %, генотипу – 12,6 %, а взаємодії «генотип / умови року» – 20,3 %. Отже, умови вирощування є провідним чинником формування обох показників, хоча генотипові особливості та їхня взаємодія із середовищем також мають істотне значення [47].

У низькорослих форм пшениці озимої встановлено прямий кореляційний зв'язок між продуктивною кущистістю та врожайністю зерна, сила якого змінювалася від слабкої до значної, а в окремих випадках досягала дуже високого рівня, наближеного до функціональної залежності (r = 0,922 у 2013 році). У середньорослих генотипів характер цього взаємозв'язку був менш стабільним: від слабкої оберненої до значної прямої кореляції (r = 0,648) [47].

Довжина колоса є одним із важливих структурних елементів продуктивності пшениці, оскільки має чіткий фенотиповий прояв і широко використовується як морфологічний маркер у селекційних дослідженнях [20,

59]. Підвищенню зернової продуктивності сприяє цілеспрямований добір генотипів із більшою довжиною колоса та підвищеною кількістю зерен у ньому [39, 59].

У різних сортів пшениці озимої спостерігаються відмінності за щільністю колоса: в одних колоски розташовані компактно, тоді як в інших між ними є більші проміжки, що зумовлює рихлу структуру колоса. Тому сорти з нещільним колосом можуть характеризуватися більшою його довжиною, однак цей показник сам по собі не свідчить про вищу продуктивність. Відповідно, менша довжина колоса у щільноколосих форм не обов'язково означає нижчий рівень їхньої зернової продуктивності, оскільки важливе значення мають також кількість колосків і зерен та їхня маса [47].

У низькорослих форм пшениці м'якої озимої встановлено прямий кореляційний зв'язок між довжиною головного колоса та врожайністю зерна, який за силою варіював від помірного до значного (r = 0,323–0,657). У середньорослих генотипів цей зв'язок був переважно слабким або помірним (r = 0,035–0,347). Аналіз чинників мінливості довжини головного колоса засвідчив провідну роль генотипу, частка впливу якого становила 40,7 %. Вплив умов року дорівнював 32,4 %, а взаємодії чинників «генотип / умови року» – 25,2 % [47].

Кількість колосків у колосі є важливим структурним компонентом продуктивності пшениці, проте погляди дослідників щодо ефективності добору за цією ознакою на початкових етапах селекційного процесу залишаються неоднозначними. Їх прояв визначається генетичними особливостями сорту, впливом умов навколишнього середовища, а також специфікою росту й розвитку рослин пшениці м'якої озимої на ранніх етапах органогенезу. Сукупність цих чинників істотно впливає на закладання та формування колосків. Зокрема, за раннього настання фази колосіння їхня кількість може зменшуватися, тоді як за пізнішого колосіння спостерігається тенденція до збільшення [55]. Формування кількості колосків відбувається

упродовж 29–31 фаз за міжнародною шкалою ВВСН. Цей показник має важливе значення для визначення кількості розвинених квіток і зерен, а отже, і загальної продуктивності колоса.

Кількість колосків у колосі гібридного потомства залежить від генетичних особливостей батьківських форм, залучених до схрещування, і може контролюватися однією або двома парами генів [60]. Водночас адитивна та домінантна взаємодії генів створюють генетичні передумови для добору форм із підвищеним рівнем продуктивності [61].

У низькорослих форм пшениці м’якої озимої взаємозв’язок між кількістю колосків у головному колосі та врожайністю зерна варіював від прямої помірної кореляції (r = 0,405–0,477) до слабкої оберненої залежності (r = −0,196). У середньорослих генотипів цей зв’язок змінювався від слабкого (r = 0,183) до помірного (r = 0,422) і сильного позитивного (r = 0,736). Аналіз чинників мінливості досліджуваної ознаки засвідчив, що найбільший вплив мав генотип, частка якого становила 55,1 %. Вплив умов року дорівнював 33,8 %, тоді як взаємодія чинників «генотип / умови року» становила 10,5 % [47].

У селекції пшениці озимої, орієнтованій на підвищення потенціалу врожайності, значну увагу приділяють кількості зерен у головному колосі. Ця ознака характеризується відносно меншою залежністю від конкуренції між рослинами, тісно пов’язана з продуктивністю та, за даними досліджень, меншою мірою реагує на вплив чинників навколишнього середовища [63]. Кількість зерен у головному колосі є важливим елементом структури врожаю, тому вивчення особливостей її генетичного контролю створює передумови для отримання сортів із високим потенціалом продуктивності.

Між кількістю зерен у колосі та загальною масою зерна з нього виявлено істотну позитивну кореляційну залежність. Тому обидва показники доцільно використовувати як критерії добору в селекційній роботі, спрямованій на підвищення врожайності пшениці озимої [47]. Схрещування батьківських форм різного географічного та генетичного походження

розширює можливості отримання гібридного потомства з позитивними трансгресіями за кількістю зерен у головному колосі [63–65].

Вияв і частота трансгресій за кількістю зерен у головному колосі пшениці значною мірою залежать від характеру успадкування цієї ознаки. Результати багаторічних досліджень засвідчують, що за умови прояву гетерозису в гібридів першого покоління (F_1) ступінь позитивних трансгресій у потомства другого покоління (F_2) становив 15–20 %, а частота появи рекомбінантних форм – 16,2–20,5 % [46, 47].

У низькорослих форм пшениці м'якої озимої виявлено прямий кореляційний зв'язок між кількістю зерен у головному колосі та врожайністю зерна. Сила цієї залежності варіювала від слабкої (r = 0,244) до сильної (r = 0,730), а в окремих випадках досягала дуже високого рівня, наближеного до функціонального зв'язку (r = 0,909). У середньорослих селекційних ліній кореляція між зазначеними ознаками була сильною або дуже сильною (r = 0,782–0,901). Аналіз чинників мінливості кількості зерен у головному колосі засвідчив, що найбільшу частку впливу мала взаємодія «генотип / умови року» – 54,0 %. Частка генотипу становила 31,0 %, вплив погодних умов року – 7,9 %, а інших чинників – 7,1 % [47].

Основним завданням селекційної роботи є створення сортів, у генотипі яких поєднуються високий потенціал урожайності, стійкість до шкідників і хвороб, здатність витримувати несприятливі умови навколишнього середовища та забезпечувати високу якість зерна [14, 66–69].

Одним із перспективних напрямів підвищення врожайності пшениці м'якої озимої є вдосконалення морфологічної структури колоса, збільшення його озерненості та маси зерна [70]. Досягти поліпшення цих показників можна кількома шляхами: збільшенням довжини колоса й кількості колосків у ньому, зменшенням кількості стерильних колосків у верхній і нижній частинах колоса, а також забезпеченням більшої синхронності розвитку квіток і формування зернівок. Реалізація цих напрямів у селекційній роботі сприятиме підвищенню продуктивності сортів.

Важливу роль у вирішенні цього завдання відіграє селекційне вдосконалення сортів. Дослідження закономірностей реалізації їхнього потенціалу врожайності за різних ґрунтово-кліматичних умов, а також з’ясування механізмів формування компонентів продуктивності на основі найважливіших селекційних ознак за мінливого впливу чинників довкілля мають суттєве значення. Це дає змогу визначити норму реакції генотипів на умови вирощування та відібрати найбільш адаптивні й продуктивні форми, здатні стабільно реалізовувати свій генетичний потенціал [71–73].

Сучасні сорти пшениці озимої мають орієнтуватися не тільки на якось конкретну технологію чи рівень технологічного забезпечення, а також на відповідність базових параметрів адаптивності широкому спектру чинників навколишнього середовища конкретного регіону використання.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень

Дослідження сортів пшениці м’якої озимої проводили у 2024–2026 рр. в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ, яке знаходиться у центрі північної частини правобережного Лісостепу України.

Рельєф зони рівнинний, інколи слабо хвилястий, з окремими підвищеннями до 100–300 метрів над рівнем моря. Мікрорельєф рівнини представлений поглибленнями (блюдцями) різної форми та величини.

Рівнинний покрив – лісова і лісостепова рослинність. За рахунок значного освоєння земельної території під ріллю, природна рослинність збереглася на окремих територіях.

Основними материнськими породами, на яких сформувались ґрунти зони, є лес і лесовидні суглинки. У зв’язку з тим, що у минулому у цій частині Лісостепу було багато лісів, ґрунтовий покрив досить різноманітний, але великі масиви займають глибокі малогумусні чорноземи. Ґрунтові води знаходяться відносно неглибоко від поверхні і містять значну кількість карбонатів кальцію.

Результати оцінки якості орного шару ґрунту за допомогою класифікаційних шкал свідчать, що він має нейтральну реакцію ґрунтового розчину (pH сол. 6.0) і характеризується низьким вмістом гумусу (3,21 %), середнім рівнем забезпеченості рослин доступним азотом (154 мг/кг), рухомим фосфором (67 мг/кг) і обмінним калієм (68 мг/кг).

Клімат – помірно континентальний з нестійким зволоженням. Значну роль у його формуванні відіграють такі фактори як надходження сонячної радіації, переважання континентального повітря помірних широт, вторгнення холодного арктичного та теплого і вологого морського повітря.

Максимум прямої сонячної радіації припадає на липень, мінімум на грудень. Річні коливання співпадають з коливаннями хмарності. Середньорічна температура повітря складає +7,5 ^{0}C із значним коливанням по місяцях. Найхолоднішим місяцем є січень (-5,9 ^{0}C). Найвища позитивна середньомісячна температура спостерігається у липні (19,0 ^{0}C). Стійкий перехід середньодобових температур повітря через +5 ^{0}C спостерігається в більшості років у другій половині квітня та другій половині жовтня. Тривалість теплого періоду становить 237–255 днів.

Сума активних температур (вище 10 ^{0}C) коливається від 2616 до 2645 ^{0}C, тривалість цього періоду становить – 160–165 днів, а з температурою вище 15 ^{0}C – 115 днів. Період без морозів триває 165 днів у повітрі і 156 дні на поверхні ґрунту.

Максимальна глибина промерзання ґрунту 150 см, середня – 75 і найменша – 35 см. Мінімальна температура взимку становить -40 ^{0}C, максимальна влітку +40 ^{0}C.

Вологозабезпеченість є одним із важливих кліматичних факторів. Річна кількість опадів, за багаторічними даними в середньому складає 562 мм. в різні пори року опади розподіляються нерівномірно: зима 112 мм, весна 123 мм, літо 218 мм, осінь 109 мм.

Найбільша кількість опадів (85 мм) припадає на липень. Сніговий покрив в зимовий період – нестійкий.

Загалом кліматичні умови сприятливі для вирощування озимої пшениці, але в окремі роки трапляються значні відхилення від середніх багаторічних показників. Це, перш за все, стосується динаміки температури, загальної суми опадів і їхнього розподілу в часі, що значно впливає на ріст, розвиток пшениці, ступінь ураження її хворобами, а отже і на врожай та якість продукції.

2.2. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Комплексне дослідження закономірностей формування врожайності сільськогосподарських культур у системі «ґрунт – рослина – атмосфера», а також прогнозування та програмування врожаю потребують кількісного оцінювання впливу метеорологічних чинників. До основних із них належать світло, тепло, волога та повітря, які визначають умови росту й розвитку рослин і значною мірою впливають на рівень їхньої продуктивності.

Ріст і розвиток рослин значною мірою визначаються географічним розташуванням території та характерними для неї погодними умовами. За сприятливого поєднання метеорологічних чинників створюються оптимальні передумови для реалізації біологічного потенціалу культур і формування високої продуктивності посівів.

Погодні чинники можуть зумовлювати коливання врожайності на рівні 50–60 % відносно її середніх багаторічних значень. Одним із ключових завдань упровадження інтенсивних технологій у сільськогосподарське виробництво є зниження залежності формування врожаю від мінливості кліматичних умов.

Важливим метеорологічним чинником, що визначає рівень продуктивності посівів, є температура повітря. Нормальний перебіг фізіологічних процесів у рослинах забезпечується за певного температурного режиму, причому потреба в теплі відрізняється залежно від біологічних особливостей культури. Для кожного виду рослин виділяють три основні температурні межі, що визначають можливість їх росту й розвитку: мінімальну, за якої розпочинається ріст; оптимальну, що забезпечує найсприятливіші умови для життєдіяльності; та максимальну, за перевищення якої ріст рослин припиняється [43].

Температурні потреби рослин залежать від їхніх біологічних особливостей. Для теплолюбних культур мінімальна температура, за якої можливий початок росту, перевищує 10 °С, тоді як оптимальний

температурний діапазон становить 30–40 °С. У холодостійких рослин нижня температурна межа перебуває в межах 0–5 °С, а найсприятливіші умови для росту й розвитку формуються за температури 25–31 °С. Для більшості рослин граничне максимальне значення температури, за якого ріст припиняється, становить 35–45 °С.

Для аналізу метеорологічних умов у роки досліджень ми використали дані Білоцерківської метеостанції. У період досліджень 2023–2026 рр. метеорологічні умови вегетаційних періодів вирощування сортів пшениці м'якої озимої відрізнялися як у межах року, так і від середніх багаторічних показників за температурним режимом, кількістю атмосферних опадів та їх розподілом в окремі місяці (табл. 1).

Сівбу пшениці м'якої озимої проводили в кінці третьої декади вересня. За зупинки осінньої вегетації (18.11 – 2023 р., 17.11 – 2024 р., 04 12 – 2025 р.) тривалість вегетації в осінній період склала 43, 42 і 53 доби відповідно. Фактична кількість опадів за осінню вегетацію у 2023 р. – 50,2 мм, 2024 р. – 56 мм і 82,6 мм – 2025 р. була меншою за багаторічні показники (53 мм) на 10,8 мм – 2023 р. і перевищувала їх на 3 мм у 2024 р. та 29,6 мм – 2025 р.

Температурний режим жовтня досліджуваних місяців перевищував середні багаторічні показники (7,9 °С) на 3,5 °С у 2023 р., 2,7 °С – 2024 р., 0,4 °С – 2025 р.

У перших двох декадах листопада фактична температура повітря також була більшою за середню багаторічну. Особливо виділилась перша декада, коли за багаторічного показника (3,4 °С) фактичні середні температури повітря склали – 2023 р. – 9,8 °С; 2024 р. – 5,1 °С; 2025 р. – 8,1 °С (додаток А1). У третій декаді листопада 2025 р. фактична середня температура повітря склала 5,3 °С, що більше за багаторічний показник (0,7 °С) на 4,6 °С.

Температурний режим грудня у роки досліджень був близький до багаторічних показників. Водночас середні показники температури повітря у січні перевищили середню багаторічну (-5,9 °С) на 3,7 °С у 2024 р. і 7,9 °С – 2025 р. та були меншими на 2,4 °С – 2026 р.,

У лютому температурний режим був теплішим за середні багаторічні показники (-4,4 ºС) у 2024 р. – 3,4 ºС і 2025 р. – -3,8 ºС та прохолоднішим мінус 6,0 ºС – 2026 р.

Таблиця 1. Метеорологічні умови у 2023–2026 рр. (за даними Білоцерківської метеостанції)

Місяць / Показник	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2023 р.												
Опади, мм **								22,0	22,6	52,1	67,0	45,5
Середня t,^{0}C *								22,6	18,0	11,4	4,1	0,5
2024 р.												
Опади, мм **	39,5	39,1	50,0	78,0	15,6	81,4	42,1	9,6	13,2	56,0	36,1	41,0
Середня t,^{0}C *	-2,2	3,4	4,3	12,4	15,6	20,8	23,4	21,8	19,5	10,6	2,4	-0,1
2025 р.												
Опади, мм **	11,3	3,0	26,3	26,9	86,6	29,8	96,6	21,5	33,4	80,4	49,5	27,0
Середня t,^{0}C *	2,0	-3,8	6,8	10,2	13,1	18,8	21,7	19,0	16,1	8,3	6,3	0,0
2026 р.												
Опади, мм **	52,3	38,2	1,6	31,0	47,8	62,6	16,0					
Середня t,^{0}C *	-8,3	-6,0	5,0	7,2	15,1	19,4	19,8					
Середні-багаторічні показники												
Опади, мм **	35	33	30	47	46	73	85	60	35	33	41	44
Середня t,^{0}C *	-5,9	-4,4	0,3	8,4	14,9	17,8	19,0	18,4	13,8	7,9	2,0	0,4

Температурний режим, що склався у календарні зимові місяці 2023/2024 і 2024/2025 вегетаційних років сприяв успішній перезимівлі рослин пшениці м’якої озимої досліджуваних сортів. При цьому середня температура січня (-8,3) і лютого (-0,6 ºС) 2025 р. могла дещо пошкодити посіви пшениці озимої, але достатній сніговий покрив у місці проведення

досліджень запобіг дії критичних температур повітря, яка за другу декаду січня і першу декаду лютого склала -14,2 та -11,1 °С відповідно.

Фактична кількість опадів за зимові місяці була меншою середньої багаторічної (112 мм) у 2024/2025 – 55,3 мм вегетаційному році та перевищила їх у 2023/2024 (124,1 мм) і 2024/2025 (117,5 мм) вегетаційних роках.

Меншу кількість опадів за середній багаторічний показник (30 мм) також відмітили у березні 2025 р. – 26,3 мм і 2026 р. – 1,6 мм. Водночас у березні 2024 р. кількість опадів становила 50 мм. За квітень 2024 р. фактична кількість опадів склала 78 мм, перевищивши багаторічний показник (47 мм) на 31 мм, що сприяло накопиченню достатньої кількості вологи у ґрунті. При цьому у квітні 2025 р. (26,9 мм) і 2026 р. (31,0 мм) кількість опадів була меншою на 20,1 і 16,0 мм відповідно.

У травні 2024 р. (15,6 мм) фактичні опади були меншими за багаторічні (46 мм) на 30,4 мм. При цьому кількість опадів за травень 2025 р (86,6 мм) і 2026 р. (47,8 мм) була більшою за середній багаторічний показник на 40,6 і 1,2 мм відповідно, що дещо покращило вологозабезпеченість рослин пшениці відносно попередніх місяців.

За температурним режимом березень досліджуваних років значно відрізнявся від середньо багаторічної температури повітря – 0,3 °С. Так, середня фактична температура повітря за березень склала: 2024 р. – 4,3 °С; 2025 р. – 6,8 °С і 2026 р. – 5,0 °С:

За таких умов відновлення весняної вегетації відмітили у 2024 р. – 22 лютого, 2025 р. – 2 березня, 2026 р. – 12 березня. Ріст і розвиток рослин пшениці м’якої озимої в перший місяць вегетації 2025 і 2026 рр. характеризувався поступовим наростанням температурного режиму із зниженням середньої температури повітря у першій декаді квітня – 4,8 °С. При цьому у першій (2,4 °С) і другій (2,2 °С) декадах березня 2024 р. відбулось призупинення вегетації.

Температурний режим квітня 2024 р. (12,4 °С) і 2025 р. (10,2 °С) значно перевищував середній багаторічний показник – 8,4 °С, а у 2026 р. (7,2 °С) був меншим на 1,2 °С. Середня температура травня 2026 р. (15,1 °С) була близькою до середньої багаторічної – 14,9 °С, при цьому у травні 2024 р. перевищила її на 0,7 °С, а 2025 р. була меншою і склала 13,1 °С. Найбільш спекотною виявилась третя декада травня (19,4 °С) 2024 р., за середнього багаторічного показника 15,8 °С.

У травні 2024 р. (ГТК = 0,3) ріст і розвиток рослин пшениці відбувався за дуже сильної посухи, а у 2025 та 2026 рр. відмітили надмірну (ГТК = 2,1) і достатню вологість (ГТК = 1,0) відповідно.

Характеризуючи метеорологічні умови літнього періоду, слід відмітити, що червень за температурним режимом значно перевищував середній багаторічний показник – 17,8 °С, за фактичних даних 20,8 °С у 2024 р., 18,8 °С – 2025 р. і 19,4 °С – 2026 р. Найбільш спекотною виявилась перша декада червня 2024 р. (21,3 °С), 2025 р. (21,4 °С) за середнього багаторічного показника 17,3 °С і третя декада 2024 р. (21,2 °С) та 2026 р. – 23,2 °С (додаток А2).

Фактична кількість опадів за червень 2024 р. (81,4 мм) перевищила середній багаторічний показник (73 мм), а у 2025 р. (29,8 мм) і 2026 р. (62,6 мм) була меншою на 43,2 мм і 10,4 мм відповідно.

Формування зерна пшениці м’якої озимої від запліднення до молочної стиглості у 2024 р. (ГТК = 1,0) і 2026 р. (ГТК = 1,2) відбувалось за достатнього забезпечення вологою, а у 2025 р. за сильної посухи – ГТК = 0,4.

Середня температура повітря за першу (22,5 °С) і другу (22,7 °С) декади липня 2025 р. і особливо 26,5 °С у 2024 р. значно перевищувала середньо багаторічний показник. Гідротермічний коефіцієнт за перші дві декади липня досліджуваних років: 2024 р. (ГТК = 1,7), 2025 р. (ГТК = 1,0), 2026 р. (ГТК = 0,6) вказує на надмірну вологість у 2024 р., достатню забезпеченість вологою – 2025 р. і середню посуху у 2025 р. в період воскова-повна стиглість зерна пшениці. Таким чином умови, що склалися значно вплинула на формування

маси зерна головного колоса, рослини, маси 1000 зерен і врожайності зерна в цілому.

Узагальнюючи дані аналізу показників температурного режиму і кількості опадів та їх розподілу, можна стверджувати, що метеорологічні умови нашої зони є значно мінливими. Водночас розподіл опадів і температурний режим сприяли нам всесторонньо оцінити досліджувані сорти пшениці м'якої озимої та виявити більш пристосовані до умов навколишнього середовища.

2.3. Матеріал і методика проведення досліджень

Матеріалом досліджень були сорти пшениці м'якої озимої занесені до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні і рекомендовані для зони Лісостепу, а саме Лірика білоцерківська, Розумниця, Перлина Поділля і Здоба київська. За стандарт використовували сорт Лісова пісня.

Лірика білоцерківська – оригінатор Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. Рекомендована зона вирощування – Лісостеп і Полісся.

Різновид *еритроспермум*. Кущ напіврозлогий. Восковий наліт на піхві і верхньому міжвузлі сильний, на колосі – помірний. Сорт середньорослий – 97–105 см. Колос циліндричний, середній за щільністю. На квіткових лусках наявні остюки. Колос білий, остюки на верхівці довгі. Плече нижньої колоскової луски дуже вузьке, скошене, зубець короткий, середньозігнутий. Зернівка червона, крупна. Язичок короткий, вушка довгі.

Сорт середньостиглий, з підвищеною зимо- і посухостійкістю. Толерантний до листкових хвороб, фузаріозу колоса і кореневих гнилей. Маса 1000 зерен – 43–49 г. Високоврожайний. За роки державного сортовипробування середня урожайність по зоні Полісся склала 6,21 т/га, а по зоні Лісостепу у 2019 р. – 6,74 т/га, що на 0,25 т/га перевищує усереднену урожайність сортів за п'ять попередніх років. Потенційна урожайність сорту

Лірика білоцерківська за оптимальних умов вирощування у Черкаській філії УІЕСР у 2019 р. становила 7,94 т/га, що склало 1,45 т/га до стандарту, в Вінницькій філії відповідно 9,56 т/га і 3,07 т/га до стандарту.

Сорт має добрі та відмінні хлібопекарські: вміст білка в 2017 р. становив – 15,5 %, клейковини – 32,5 %, ВДК – 57 од., об'єм хліба з 100 г борошна – 1190 мл [74].

Розумниця – оригінатор Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. Рекомендована зона вирощування – Лісостеп.

Різновид *еритроспермум*. Кущ прямостоячий. Має сильний восковий наліт на піхві прапорцевого листка, на колосі і на верхньому міжвузлі. Колос білий, циліндричний, середньої довжини і щільності. Плече колоскової луски скошене, вузьке. Зубець колоскової луски короткий, середньозігнутий. Зернівка червона, дуже крупна, маса 1000 зерен близько 50 г.

Середньоранній, виколошується на 2 дні пізніше ранньостиглого сорту Білоцерківська напівкарликова. Зимостійкість підвищена (8,5 балів), морозостійкість та проморожування (за даними Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва) – висока. Висота рослин 95 см. Стійкість до вилягання підвищена – 8,0 балів. Стійкість до посухи – 8,0 балів. Стійкість до ураження борошнистою росою – 8,0 балів, бурою іржею – 8,5 балів і фузаріозом колоса – 8,5 балів.

Потенційна врожайність сорту висока. За результатами державного сортовипробування в 2017 і 2018 рр., сорт формував перевагу над умовним стандартом до 0,7 т/га. В конкурсному випробування у 2018 р. (Сумський ОДЕЦСР) отримали врожайність 10,5 т/га.

Сорт Розумниця має хороші хлібопекарські якості. В зоні Лісостепу, за даними державного сортовипробування, вміст сирого протеїну складав 13,5 %, сирої клейковини – 27,4 %, об'єм хліба з 100 г борошна – 950 мл, сила борошна – 243 о.а. [74].

Перлина Поділля – **оригінатор** Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України. Занесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2017 р. Рекомендована зона вирощування – Полісся, Лісостеп і Степ.

Різновид *еритроспермум*. Колеоптиль: інтенсивність антоціанового забарвлення- відсутнє або дуже слабка. Форма куща – напівпрямий. Прапорцевий листок: антоціанове забарвлення вушок- відсутнє або дуже слабке; восковий наліт на піхві- дуже сильний. Колос: восковий наліт- сильний. Соломина: восковий наліт на верхньому міжвузлі- сильний; виповнення (переріз між основою колосу й найближчим вузлом) – слабко виповнена. Колос: форма (вигляд збоку) – циліндрична. Колос: за щільністю – середній; за довжиною (без остюків і зубців) – середній; остюки або зубці нижніх квіткових лусок – наявні зубці; забарвлення – біле або солом'яно-жовте. Зернівка: за довжиною – середня; за шириною – середня; за крупністю – середня.

Сорт середньостиглий. Вегетаційний період – 260–275 днів. Висота рослини – 82–87 см. Вміст клейковини – 29,5 %. Сила борошна – 260–285 о.а.

Стійкість сорту Перлина Поділля до хвороб та стресових факторів: вилягання – 9 балів, осипання – 9 балів, борошнистої роси – 8,5 балів, бурої іржі – 8,5 балів, фузаріозу колоса – 9 балів.

Усереднена за роки досліджень врожайність 5,31–6,29 ц/га. Потенційна врожайність 6,88 ц/га.

Здоба київська – Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України. Занесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2014 р. Рекомендована зона вирощування – Полісся, Лісостеп і Степ.

Різновид *еритроспермум*. Колос циліндричної форми, середньої довжини та щільності, білого або солом'яно-жовтого кольору з довгими остюками.

Сорт середньоранній інтенсивного типу та універсального використання. Середньорослий, висота стебла 83–105 см залежно від зони вирощування та агрофону. Зернівка червона, крупна, із масою 1000 насінин у межах 42,1–49,4 г.

Стійкість до стресів та хвороб (за 9-бальною шкалою): Зимостійкість та морозостійкість вища за середню 7,8–8,4 балів; посухостійкість 7,5–8,6 балів; вилягання 7,0–8,3 балів, осипання зерна – 8,2–8,7 балів; максимальна стійкість до бурої та жовтої іржі, борошнистої роси, септоріозу, кореневих гнилей та фузаріозу колоса – 9 балів.

Максимальна врожайність зерна за інтенсивної технології сягає 9,3–10,0 т/га. Вміст білка 14,0–15,5 %, клейковини – 29,3–32,1 %, об'єм хліба з 100 г борошна – 1100–1200 мл, сила борошна – 213–336 о.а. Загальна оцінка якості хліба становить 8,0–8,5 балів.

Лісова пісня – оригінатор Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. В Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2009 р. З 2014 р. Сорт визнаний національним стандартом для Лісостепу і Полісся України.

Сорт Лісова пісня відноситься до різновиду *еритроспермум*, кущ напіврозлогий. Восковий наліт на піхві прапорцевого листка і на колосі дуже слабкий, майже відсутній, на верхньому міжвузлі - помірний. Забарвлення листя яскраво зелене; висота рослин середня. Колос остистий, білий, пірамідальної форми, довгий, середньої щільності. Остюки на верхівці колоса короткі. Плече колоскової луски округле, середньої ширини. Зубець колоскової луски середньої довжини, ледь зігнутий. Зернівка крупна, червоного кольору. Маса 1000 насінин 45-49 г.

Середньоранній, виколошується на 3–5 днів раніше Перлини лісостепу і на 3 дні пізніше Білоцерківська напівкарликова. Зимостійкість підвищена, за польовими даними і в камерах проморожування. Короткостебловий–

висота рослин 83-88 см, стійкість до вилягання 8,5 балів. Посухостійкість 9 балів. Резистентний до листових хвороб і до фузаріозу колоса.

В конкурсному сортовипробуванні Білоцерківської дослідно-селекційної станції в різні роки формував врожайність 8,0–8,2 т/га. В середньому за два роки державного сортовипробування (2006, 2007 рр.) в зоні Лісостепу урожайність Лісової пісні склала 6,92 т/га.

За даними лабораторії Держкомісії, сорт Лісова пісня віднесений до сильних пшениць: вміст білка 14,0 %, клейковини 29,0 %, сила борошна 331 од., об'єм хліба із 100 г борошна – 1190 $см^3$ [74].

Експериментальну частину досліджень проводили у польовій дослідній сівозміні згідно «Методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні» [76]. Попередник – гірчиця на зерно. Агротехніка у дослідах була загальноприйнятою для вирощування озимої пшениці в зоні досліджень.

Для комплексної оцінки умов зволоження використовували гідротермічний коефіцієнт (ГТК) Селянінова (1978), який враховує як надходження опадів, так і сумарну їх витрату на випаровування, яка обумовлена температурою повітря за цей період. Класифікація показника ГТК наступна: менше 0,4 – дуже сильна посуха; від 0,4 до 0,5 – сильна посуха; від 0,5 до 0,7 – середня посуха; від 0,7 до 0,9 – слабка посуха; від 1,0 до 1,5 – достатньо вологість, більше 1,5 – надмірна вологість.

Облікова площа дослідної ділянки одного зразка – 10 $м^2$, повторність – трикратна. Попередник – гірчиця на зерно. Сівбу проводили в оптимальні строки сівалкою «Клен» –1,5».

Біометричні аналізи проводили за загальноприйнятими в кількісній генетиці методами по середньому зразку 25 рослин при 3 – кратній повторності.

Кількісну оцінку ознак проводили за показниками середньої арифметичної **($\bar{x} \pm S\bar{x}$)**, оцінку мінливості – за дисперсією (S^2), розмахом мінливості (min–max) та коефіцієнтом варіації (V, %) [77].

Статистичний аналіз отриманих даних проводили за методами описової статистики. Результати експериментальних даних обробляли статистичним методом за програмою “Statistica”, версія 12.0.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЙНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

3.1 Загальна і продуктивна кущистість

Під час проходження фази 3–4 листків на підземній частині стебла пшениці утворюється потовщення, яке називається вузлом кущіння. Потенціал кущіння рослин програмується, насамперед силою розвитку вузла кущіння [53]. Найбільш сприятливою температурою для кущіння пшениці озимої є 13–18 С°, а за 2–4 °С кущіння призупиняється. Вузол кущіння є головним органом, за його втрати рослини гинуть.

Існують декілька протилежних поглядів щодо можливості пшениці озимої кущитись та величина цього явища для одержання урожаю. Деякі науковці вважають показник кущіння важливою ознакою збільшення врожайності. Інші наголошують на тому, що збільшення кількості пагонів призводить до зменшення рівня врожайності, ставлячи під сумнів доцільність збільшення кущистості. Так, як озимій пшениці притаманна асинхронність у розвиненні стебел, що спричиняє їх редукування на подальших етапах розвитку. Бічні пагони, що формуються при кущінні і збереглися до збирання менш продуктивні в порівнянні з головним стеблом.

Загальна кущистість сортів пшениці у наших дослідженнях, в середньому за три роки, склала від 4,5 шт. стебел у сортів Перлина Поділля і Розумниця до 4,9 шт. стебел – Здоба київська. У стандарту Лісова пісня загальна кущистість встановлена на рівні 4,3 шт. стебел. За результатами досліджень, всі досліджувані сорти за загальною кущистістю перевищували сорт-стандарт Лісова пісня. Водночас достовірно більші показники виявлено лише у сортів Лірика білоцерківська (+0,4 шт. стебел) і Здоба київська – +0,6 шт. стебел (табл. 2).

Таблиця 2. Загальна кущистість сортів пшениці озимої, шт. стебел

Сорт	Роки			Середнє за три роки	± до стандарту
	2024	2025	2026		
Лірика білоцерківська	5,0	4,7	4,3	4,7	+ 0,4
Розумниця	4,7	4,4	4,4	4,5	+ 0,2
Перлина Поділля	4,8	4,5	4,2	4,5	+ 0,2
Здоба київська	5,3	4,5	4,8	4,9	+ 0,6
Лісова пісня (St)	4,4	4,4	4,2	4,3	-
$НІР_{05}$	0,21	0,17	0,09	-	-

Аналізуючи дані про формування загальної кущистості сортами по роках ми встановили, що найбільші показники формувались в умовах 2024 р., коли середнє значення по сортах було на рівні 4,8 шт. стебел. В цьому році показник загальної кущистості в сортів знаходився в межах від 4,7 шт. стебел (Розумниця) до 5,3 шт. стебел – Здоба київська, а стандарту Лісова пісня – 4,4 шт. стебел.

Меншу загальну кущистість досліджувані сорти сформували в умовах 2025 р. – від 4,4 шт. стебел (Лісова пісня, Розумниця) до 4,7 шт. – Лірика білоцерківська, за середнього показника по генотипах 4,5 шт. стебел на рослину.

В умовах 2026 р. сорти, що досліджувалися, залежно від генотипу, формували загальну кущистість від 4,2 шт. стебел (Перлина Поділля, стандарт Лісова пісня) до 4,8 шт. стебел – Здоба київська.

Для аналізу варіювання показників загальної кущистості, у роки проведення експерименту, в досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої ми застосували показники подані в таблиці 3.

Найбільшу варіабельність (4 шт. стебел) показників загальної кущистості, в середньому за 2024–2026 рр., характеризувалися сорти Лірика білоцерківська, Перлина Поділля і Здоба київська. Найменша мінливість (2 шт. стебел) загальної кущистості виявлена у сорту Перлина Поділля, а

найбільша 7 шт. стебелу – Здоба київська. Сорт Лісова пісня мав розмах варіювання загальної кущистості – 3 шт. стебел за найменшого показника 2 шт. стебел і найбільшого – 5 шт. стебел.

Таблиця 3. Мінливість загальної кущистості, середнє за 2024–2026 рр.

Сорт	Загальна кущистість, ($\bar{x} \pm S\bar{x}$), шт.	Lim, шт.		R, шт.	S^2	V, %
		min	max			
Лірика білоцерківська	4,7 ± 0,16	3	7	4	0,99	21,2
Розумниця	4,5 ± 0,12	3	5	2	0,62	17,5
Перлина Поділля	4,5 ± 0,16	2	6	4	0,59	17,1
Здоба київська	4,9 ± 0,16	3	7	4	0,56	15,3
Лісова пісня (St)	4,3 ± 0,14	2	5	3	0,53	16,9

За прийнятою градацією, мінливість ознаки характеризують як незначну, якщо коефіцієнт варіації не перевищує 10 %, середню – за його значень понад 10 %, але менше 20 %, а значну – коли цей показник становить більше 20 % [77].

За результатами проведених досліджень, середні за три роки значення коефіцієнта варіації загальної кущистості у переважної більшості сортів становили 15,3–17,5 %, що характеризує мінливість цієї ознаки як середню. Водночас у сорту Лірика білоцерківська цей показник досягав 21,2 %, що свідчить про значний рівень варіювання загальної кущистості.

Продуктивна кущистість, в середньому за 2024–2026 рр., у досліджуваних сортів склала від 2,5 шт. стебел (Лірика білоцерківська) до 2,8 шт. стебел – Здоба київська. За результатами досліджень два з чотирьох сортів, а саме Перлина Поділля і Здоба київська за продуктивною кущистістю перевищували

сорт-стандарт. Водночас достовірне перевищення встановлено лише у сорту Здоба київська, що вказує на його здатність формувати більші показники продуктивної кущистості. Сорт Лірика білоцерківська за кількістю продуктивних стебел поступався стандарту Лісова пісня – 2,6 шт. стебел. У середньому за три роки по усіх досліджуваних сортах коефіцієнт продуктивної кущистості склав 2,6 шт. стебел, що є досить високим (табл. 4).

Таблиця 4. Продуктивна кущистість сортів пшениці озимої, шт. стебел

Сорт	Роки			Середнє за три роки	± до стандарту
	2024	2025	2026		
Лірика білоцерківська	2,6	2,8	2,2	2,5	-0,1
Розумниця	2,9	2,5	2,5	2,6	-
Перлина Поділля	2,7	2,9	2,6	2,7	+ 0,1
Здоба київська	2,7	3,0	2,7	2,8	+ 0,2
Лісова пісня (St)	2,6	2,7	2,4	2,6	-
$НІР_{05}$	0,14	0,10	0,10	-	-

Аналіз формування продуктивної кущистості досліджуваними сортами у роки експерименту свідчить, що найбільшими показниками, за виключенням сорту Розумниця, характеризувався 2025 р. Середнє значення по досліджуваних сортах склало 2,8 шт. стебел. В цьому році кількість продуктивних стебел в досліджуваних сортів змінювалась від 2,5 шт. стебел (Розумниця) до 3,0 шт. – Здоба київська.

Дещо менша середня продуктивна кущистість (2,7 шт. стебел) по сортах сформувався в умовах 2024 р. за показників від 2,6 шт. стебел (Лірика білоцерківська, стандарт Лісова пісня) до 2,9 шт. стебел – Розумниця.

В умовах 2026 р. сорти сформували найменшу продуктивних кущистість, за середнього показника по сортах – 2,5 шт. стебел. Достовірно

більші показники за стандарт Лісова пісня сформовані у сортів Перлина Поділля (+0,2 шт. стебел) і Здоба київська +0,3 шт. стебел.

Найбільшу амплітуду варіювання продуктивної кущистості (3 шт. стебел), в середньому за три роки, виявили у сортів Розумниця і Здоба київська, а найменшу 2 шт. стебел – Перлина Поділля, Лірика білоцерківська, стандарт Лісова Пісня (табл. 5).

Таблиця 5. Варіювання за продуктивною кущистістю (середнє за 2024–2026 рр.)

Сорт	Продуктивна кущистість, ($\bar{x} \pm S\bar{x}$), шт.	Lim, шт.		R, шт.	S^2	V, %
		min	max			
Лірика білоцерківська	2,5 ± 0,08	2	4	2	0,31	22,3
Розумниця	2,6 ± 0,10	2	5	3	0,43	25,2
Перлина Поділля	2,7 ± 0,08	2	4	2	0,29	19,9
Здоба київська	2,8 ± 0,10	2	5	3	0,46	24,2
Лісова пісня (St)	2,6 ± 0,08	2	4	2	0,27	20,0

В сорту Лірика білоцерківська мінімальний та максимальний показник продуктивної кущистості склав 2 і 4 шт. продуктивних стебел відповідно. Сорт Розумниця, в середньому за 2024–2026 рр., характеризувався найменшим показником продуктивної кущистості 2 шт. стебел, а найбільшим – 5 шт. стебел. Стандарт Лісова пісня мав амплітуду мінливості на рівні 2 шт. продуктивних стебел, за найменшого показника 2 шт. стебел і найбільшого 4 шт. стебел.

Коефіцієнт варіації продуктивної кущистості у більшості досліджуваних сортів склав 22,3–25,2 %, що свідчить про значне варіювання

даної ознаки, а у сорту Перлина Поділля (19,9 %) і свідчить про середню мінливість.

3.2 Довжина головного колоса і кількість колосків у колосі

Нами встановлено, що в середньому за 2024–2026 рр. довжина головного колоса в сортів пшениці м'якої озимої склала від 8,0 см – стандарт Лісова пісня і Перлина Поділля до 8,3 см – Розумниця. В сортів Лірика білоцерківська і Здоба київська довжина головного колоса формувалась на рівні 8,1 і 8,2 см відповідно. Виявлено достовірне перевищення над стандартом, за довжиною головного колоса, лише у сортів Розумниця (+0,3 см) і Здоба київська (+0,2 см). Не суттєво більшу довжину колоса (+0,1 см) стандарту Лісова пісня формував сорт Лірика білоцерківська (табл. 6).

Таблиця 6. Довжина головного колоса сортів пшениці озимої, см

Сорт	Роки			Середнє за роки	± до стандарту
	2024	2025	2026		
Лірика білоцерківська	8,2	8,3	7,9	8,1	+0,1
Розумниця	8,4	8,4	8,1	8,3	+0,3
Перлина Поділля	8,0	8,3	7,8	8,0	-
Здоба київська	8,2	8,5	8,0	8,2	+0,2
Лісова пісня (St)	8,0	8,1	7,8	8,0	-
$НІР_{05}$	0,12	0,15	0,11	-	-

Найбільш сприятливим для формування довжини головного колоса виявили 2025 р. в якому показники у досліджуваних сортів змінювалися від 8,3 см – Перлина Поділля і Лірика білоцерківська до 8,5 см – Здоба київська. Всі сорти, що досліджувалися, за довжиною головного колоса в умовах цього року достовірно перевищували стандарт Лісова пісня (8,1 см).

Довжина головного колоса в умовах 2024 р. у сортів Лірика білоцерківська, Перлина Поділля і Здоба київська була меншою порівняно з 2025 р. і склала 8,2; 8,0 і 8,2 см відповідно, а сорту Розумниця формувалась на рівні 2025 р. В стандарту Лісова пісня довжина колоса становила 8,0 см, що на 0,1 см менше 2025 р.

Найменш сприятливим роком для формування довжини головного колоса виявили 2026 р. коли сорти сформували його довжину в межах від 7,8 см (Перлина Поділля) до 8,1 см – Розумниця, а сорт-стандарт Лісова пісня – 7,8 см.

Показники мінливості довжини головного колоса задіяних у експерименті сортів викладені в таблиці 7.

Таблиця 7. Варіювання довжини головного колоса (середнє за 2024–2026 рр.)

Сорти	Довжина колоса, $(\bar{x} \pm S\bar{x})$, см	Lim, см		R, см	S^2	V, %
		min	max			
Лірика білоцерківська	8,1 ± 0,09	7,8	8,4	0,6	0,12	4,3
Розумниця	8,3 ± 0,11	8,0	8,5	0,5	0,10	3,8
Перлина Поділля	8,0 ± 0,09	7,7	8,4	0,7	0,15	4,8
Здоба київська	8,2 ± 0,07	7,9	8,6	0,7	0,16	4,9
Лісова пісня (St)	8,0 ± 0,07	7,7	8,2	0,5	0,09	3,8

Найбільшою амплітуду мінливості в середньому за 2024–2026 рр. за довжиною головного колоса (0,7 см), виявили у сортів Перлина Поділля і Здоба київська. Найменша довжина головного колоса, у сорту Перлина Поділля склала 7,7 см, а найбільша – 8,4 см, а Здоба київська 7,9 см і 8,6 см

відповідно. Дещо меншим розмахом варіювання довжини головного колоса (0,6 см) характеризувався сорт Лірика білоцерківська, з найменшим показником 7,8 см та найбільшим – 8,4 см. У стандарту Лісова пісня амплітуда мінливості довжини колоса склала 0,5 см за найменшого прояву 7,7 см і найбільшого 8,2 см. Сорт Розумниця мав варіабельність довжини головного колоса у роки досліджень на рівні стандарту за мінімального і максимального прояву 8,0 і 8,5 см відповідно.

Коефіцієнт варіація довжини головного колоса в досліджуваних сортів змінювався від 3,8 % (Розумниця) до 4,9 % (Здоба київська), що свідчить про незначне варіювання ознаки.

Дослідження свідчать, що в середньому за 2024–2026 рр., більшість досліджуваних сортів за кількістю колосків у колосі головного стебла перевищують стандарт Лісова пісня від 0,6 шт. (Лірика білоцерківська) до 1,3 шт. – Розумниця. Лише сорт Перлина Поділля поступався стандарту на 0,2 шт. колосків у колосі. Найбільшою кількістю колосків в колосі головного стебла, за роки досліджень, характеризувався сорт Розумниця (19,4 шт.), що достовірно більше стандарту – 18,1 шт. (табл. 8).

Таблиця 8. Кількість колосків в головному колосі сортів пшениці м’якої озимої, шт.

Сорт	Роки			Середнє за роки	± до стандарту
	2024	2025	2026		
Лірика білоцерківська	18,5	19,5	18,1	18,7	+0,6
Розумниця	19,2	20,3	18,7	19,4	+1,3
Перлина Поділля	17,8	18,4	17,4	17,9	-0,2
Здоба київська	19,0	19,5	18,4	19,0	+0,9
Лісова пісня (St)	18,2	18,3	17,8	18,1	-
$НІР_{05}$	0,32	0,35	0,11	-	-

Проведений аналіз формування кількості колосків у колосі головного стебла в 2024– 2026 рр. свідчить, що найбільш сприятливими були умови 2025 року, коли досліджувані показники склали від 18,4 шт. у сорту Перлина Поділля до 20,3 шт. – Розумниця. У цьому році суттєве перевищення над стандартом Лісова пісня (18,3 шт. колосків) виявлено у сортів Розумниця (+2 шт. колоски), Лірика білоцерківська і Здоба київська (+1,2 шт. колосків).

У 2024 р. сформована кількість колосків у головному колосі (17,8–19,2 шт.) досліджуваних сортів була дещо меншою за показники 2025 р. При цьому стандарт Лісова пісня (18,2 шт. колосків) істотно перевищили сорти Розумниця (+1,0 шт. колосків), Здоба київська (+0,8 шт. колосків).

Умови 2026 р. найменш сприяли для формування кількості колосків в колосі головного стебла досліджуваних сортів. Так середні показники склали: Лірика білоцерківська (18,1 шт.), Розумниця (18,7 шт.), Перлина Поділля (17,4 шт.), Здоба київська (18,4 шт.), стандарт Лісова пісня – 17,8 шт.

Показники, які характеризують мінливості за кількістю колосків у головному колосі досліджуваних сортів наведені у таблиці 9.

Таблиця 9. Показники варіювання кількості колосків головного колоса (середнє за 2024–2026 рр.)

Сорт	Кількість колосків ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$), шт.	Lim, шт.		R, шт.	S^2	V, %
		min	max			
Лірика білоцерківська	18,7 ± 0,10	17	21	4	0,63	4,2
Розумниця	19,4 ± 0,08	17	20	3	0,41	3,3
Перлина Поділля	17,9 ± 0,05	17	19	2	0,32	3,2
Здоба київська	19,0 ± 0,10	17	21	4	0,75	4,6
Лісова пісня (St)	18,1 ± 0,05	17	19	2	0,35	3,3

В середньому за 2024–2026 рр., найбільша амплітуда варіювання (4 шт.) кількості колосків у колосі головного стебла виявлена в сортів Лірика білоцерківська, Здоба київська, за мінімального і максимального прояву 17 і 21 шт. колосків відповідно. В сорту Розумниця варіабельність склала 3 колоски, за мінімального і максимального вияву кількості колосків головного колоса на рівні 17 і 20 шт. відповідно. Сорт Перлина Поділля і стандарт Лісова пісня мали найменший розмах варіювання (2 шт. колосків) з мінімальним показником на рівні 17 шт. і максимальним 19 шт. колосків.

Коефіцієнт варіації за кількістю колосків у колосі головного стебла, в середньому за 2024–2026 рр., у досліджуваних сортів є незначним і склав від 3,2 % в сорту Перлина Поділля до 4,6 % – Здоба київська.

3.3 Зернова продуктивність колоса і рослини

Результати проведеного експерименту свідчать, що в середньому за 2024–2026 рр., три з чотирьох сортів за озерненістю головного колоса перевищували стандарт Лісова пісня – 37,1 шт. зерен. Сорти Розумниця, Перлина Поділля і Здоба київська, маючи кількість зерен у колосі головного стебла на рівні 39 шт., 39,1 і 40,9 шт. відповідно, достовірно переважали сорт-стандарт на 1,9 шт., 2,0 і 3,8 шт. зерен відповідно. Сорт Лірика білоцерківська мав кількість зерен у колосі на рівні 36,8 шт. і поступався стандарту на 0,3 шт. зерен. (табл. 10).

Проведений аналіз формування кількості зерен у колосі головного стебла в роки досліджень свідчить, що найбільш сприятливим роком для формування показників був 2025 р. В цьому році кількість зерен у колосі сортів склала від 40,1 шт. (Лірика білоцерківська) до 42,7 шт. – Здоба київська. У сорту Лісова пісня кількість зерен у головному колосі склала 39 шт., що свідчить про суттєве перевищення над стандартом у всіх досліджуваних сортів.

Таблиця 10. Кількість зерен у головному колосі сортів пшениці озимої, шт.

Сорт	Роки			Середнє за роки	± до стандарту
	2024	2025	2026		
Лірика білоцерківська	36,8	40,1	33,6	36,8	-0,3
Розумниця	38,6	42,1	36,2	39,0	+1,9
Перлина Поділля	39,7	40,4	37,2	39,1	+2,0
Здоба київська	40,7	42,7	39,2	40,9	+3,8
Лісова пісня (St)	37,6	39,0	34,7	37,1	-
$НІР_{05}$	1,12	1,00	0,54	-	-

У 2024 р. кількість зерен у колосі головного стебла досліджуваних сортів була дещо меншою за 2025 р. і склала від 36,8 шт. (Лірика білоцерківська) до 40,7 шт. – Здоба київська. Сорт Лісова пісня сформував кількість зерен у головному колосі на рівні 37,6 шт. Істотно перевищили стандарт у цьому році за кількістю зерен у колосі сорти Розумниця, Перлина Поділля і Здоба київська.

Умови 2026 р. виявились найменш сприятливими для формування кількості зерен (33,6–39,2 шт.) у колосі головного стебла. При цьому більшою кількість зерен в головному колосі за усі досліджувані генотипи характеризувався сорт Здоба київська – 40,9 шт.

В роки проведення експерименту найбільший розмах мінливості (20 шт.) за кількістю зерен головного колоса виявили у сорту Розумниця за мінімального і максимального показника формування зерен у колосі 30 шт. та 50 шт. відповідно (табл. 11).

Найменшу амплітуду мінливості за кількістю зерен у головному колосі (15 шт.), в середньому за 2024–2026 рр., спостерігали в стандарту Лісова пісня, за мінімального і максимального прояву ознаки 30 і 45 шт. зерен відповідно.

Варіабельність за кількістю зерен у головному колосі сортів Перлина Поділля та Здоба київська склала 17 шт. за мінімального і максимального

прояву ознаки 32 шт. і 49 шт. та 31 шт. і 48 шт. відповідно. У сорту Лірика білоцерківська мінливість за кількості зерен склала 19 шт. з мінімальним показником – 29 шт. і максимальним – 48 шт.

Коефіцієнт варіації за проявом у 2024–2026 рр. кількості зерен головного колоса склав від 9,8 % в сорту Здоба київська до 12,6 % – Лірика білоцерківська, що вказує на незначну і середню мінливість досліджуваної ознаки.

Таблиця 11. Варіабельність кількості зерен у головному колосі (середнє за 2024–2026 рр.)

Сорт	Кількість зерен з ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$), шт.	Lim, шт.		R, шт.	S^2	V, %
		min	max			
Лірика білоцерківська	36,8 ± 0,61	29	48	19	21,5	12,6
Розумниця	39,0 ± 0,63	30	50	20	23,7	12,5
Перлина Поділля	39,1 ± 0,57	32	49	17	18,3	10,9
Здоба київська	41,9 ± 0,57	31	48	17	16,9	9,8
Лісова пісня (St)	37,1 ± 0,54	30	45	15	15,7	10,7

Кількість зерен у колосі визначається двома основними складовими: числом колосків у колосі та кількістю зернівок, що формуються в кожному з них. Озерненість окремих колосків характеризується певною варіабельністю залежно від їхнього розташування. Зокрема, у середній частині колоса зазвичай формується 2–3 зернівки в одному колоску, а за сприятливих умов їхня кількість може зростати до 3–4, іноді досягати 5. Натомість колоски, розміщені у верхній і нижній частинах колоса, відзначаються нижчою продуктивністю, що зумовлює зменшення середньої кількості зерен у колосках.

Результати досліджень свідчать, що в середньому за 2024–2026 рр., сорти Перлина Поділля і Здоба київська, за кількістю зерен у колоску, перевищують стандарт Лісова пісня (табл. 12).

Сорт Перлина Поділля мав найбільшу середню за роки досліджень кількість зерен в колоску, яка склала 2,19 шт., що на 0,14 шт. перевищує стандарт Лісова пісня – 2,05 шт. В сорту Здоба київська кількість зерен у колоску склала 2,15 шт. і він також перевищив Лісову пісню на 0,10 шт.

Таблиця 12. Кількість зерен у колоску досліджуваних сортів пшениці озимої, шт.

Сорт	Роки досліджень			Середнє за три роки	± до стандарту
	2024	2025	2026		
Лірика білоцерківська	1,99	2,06	1,86	1,97	0,08
Розумниця	2,01	2,07	1,94	2,01	-0,04
Перлина Поділля	2,23	2,20	2,14	2,19	+0,14
Здоба київська	2,14	2,19	2,13	2,15	+0,10
Лісова пісня (St)	2,07	2,13	1,95	2,05	-

В роки досліджень сорти формували різну кількість зерен у колоску. Так, сорт Перлина Поділля мав найбільшу кількість зерен у колоску 2,23 шт. в умовах 2023 р. Сорти Розумниця (2,07 ш.), Здоба київська (2,19 шт.) і стандарт Лісова пісня (2,13 шт.) сформували найбільшу кількість зерен у колоску в 2024 р.

За даними результатів експерименту встановлено, що в середньому за 2024–2026 рр., найбільшу озерненість рослин (80,6 шт.) сформував сорт Здоба київська із достовірним перевищенням на 9,1 шт. зерен показника стандарту Лісова пісня. Також суттєво більший показник, за кількості зерен з рослини, ніж у стандарту виявили в сорту Розумниця – 78,0 шт. Сорти Лірика білоцерківська і Перлина Поділля формували озерненість рослин на рівні

67,0 і 68,4 шт. відповідно і поступалися сорту-стандарту Лісова пісня – 71,5 шт. (табл. 13).

Таблиця 13. Кількість зерен з рослини у сортів пшениці озимої, шт.

Сорт	Роки			Середнє за три роки	± до стандарту
	2024	2025	2026		
Лірика білоцерківська	65,5	76,5	59,1	67,0	-4,5
Розумниця	77,4	84,4	72,3	78,0	+6,5
Перлина Поділля	67,7	79,5	58,0	68,4	-3,1
Здоба київська	76,4	87,5	78,0	80,6	+9,1
Лісова пісня (St)	65,6	82,7	66,2	71,5	-
$НІР_{05}$	4,40	3,84	2,06	-	-

Аналіз за кількістю зерен з рослини у роки досліджень свідчить, що найбільш сприятливими умовами для формування ознаки для більшості сортів виявили у 2025 р., коли показник склав від 76,5 шт. у сорту Лірика білоцерківська до 87,5 шт. – Здоба київська. У стандарту Лісова пісня кількість зерен з рослини формувалась на рівні 82,7 шт. Суттєве перевищення над стандартом встановили лише у сорту Здоба київська (+4,8 шт. зерен).

Меншу кількість зерен з рослини сорти сформували в 2026 р., за середнього показника по досліду 66,7 шт. і мінливістю від 58,0 шт. (Перлина Поділля) до 78,0 шт. – Здоба київська. Суттєве перевищення над стандартом Лісова пісня встановлено у сортів Здоба київська (+11,8 шт. зерен) і Розумниця (+6,1 шт. зерен).

У 2024 р. кількість зерен з рослини у досліджуваних сортів була найменшою і змінювалась від 65,5 шт. (Лірика білоцерківська) до 77,4 шт. – Розумниця. Сорти Розумниця ((+11,8 шт. зерен) і Здоба київська (+10,8 шт.

зерен) істотно сформували більшу кількість зерен з рослини у порівнянні з стандартом Лісова пісня – 65,6 шт.

3.4 Маса зерна головного колоса і врожайність зерна

У структурі врожайності пшениці ключове значення мають два основні показники: кількість продуктивних стебел на одиницю площі та маса зерна з одного колоса. Сукупне врахування цих параметрів у передзбиральний період дає змогу визначити величину біологічної врожайності культури.

У наших дослідженнях за показником маси зерна головного колоса, в середньому за 2024–2026 рр., всі досліджувані сорти перевищували стандарт Лісова пісня (табл. 14).

Таблиця 14. Маса зерна головного колоса сортів пшениці озимої, г

Сорт	Роки досліджень			Середнє за три роки	± до стандарту
	2024	2025	2026		
Лірика білоцерківська	1,36	1,64	1,29	1,43	+0,06
Розумниця	1,44	1,62	1,26	1,44	+0,07
Перлина Поділля	1,40	1,51	1,24	1,38	+0,01
Здоба київська	1,50	1,70	1,32	1,51	+0,14
Лісова пісня (St)	1,34	1,51	1,25	1,37	-
$НІР_{05}$	0,03	0,03	0,01	-	-

Виявлено, що сорт Здоба київська мав найбільший показник маси зерна головного колоса (1,51 г) і суттєво перевищив сорти Лірика білоцерківська (1,43 г), Розумниця (1,44 г), Перлина Поділля (1,38 г) і стандарт Лісова пісня – 1,37 г.

У 2025 році маса зерна головного колоса сортів (1,51–1,70 г) перевищувала показники 2024 і 2026 років. Істотне перевищення порівняно із

сортом-стандартом за масою зерна колоса виявили у сортів Здоба київська (1,70 г), Лірика білоцерківська (1,64 г) і Розумниця – 1,62 г.

В умовах 2024 р. маса зерна у сортів була меншою порівняно з 2025 р., але перевищувала показники 2026 р. і склала від 1,36 г (Лірика білоцерківська) до 1,50 г – Здоба київська. В стандарту Лісова пісня у 2024 р. маса зерна головного колоса становила – 1,34 г.

Умови 2026 р. виявилися найменш сприятливими для формування маси зерна у колосі головного стебла – 1,24–1,32 г.

За аналізу варіювання маси зерна головного колоса встановлено, що найбільшу мінливість виявили у сорту Здоба київська – 0,40 г, за найменшого показника маси зерна 1,31 г і найбільшого – 1,71 г. (табл. 15)

Таблиця 15. Варіювання маси зерна головного колоса (середнє за 2024–2026 рр.)

Сорт	Маса зерна колоса ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$), г	Lim, см		R, г	S^2	V, %
		min	max			
Лірика білоцерківська	1,43 ± 0,05	1,28	1,65	0,37	0,17	28,8
Розумниця	1,44 ± 0,06	1,25	1,63	0,38	0,19	30,3
Перлина Поділля	1,38 ± 0,03	1,23	1,52	0,29	0,14	27,1
Здоба київська	1,51 ± 0,08	1,31	1,71	0,40	0,21	30,3
Лісова пісня (St)	1,37 ± 0,03	1,24	1,52	0,28	0,12	25,3

Найменша мінливість за проявом маси зерна головного колоса виявлена у сорту Перлина Поділля (0,29 г), за мінімального прояву – 1,23 г і максимального – 1,52 г. Сорт Розумниця мав варіювання маси зерна головного колоса на рівні 0,38 г за найменшого і найбільшого показника 1,25 і 1,63 г відповідно.

У стандарту Лісова пісня варіабельність за масою зерна колоса у роки досліджень склала 0,28 г, за мінімального і максимального показника 1,24 г і 1,52 г відповідно.

Коефіцієнт варіації за масою зерна головного колоса за 2024–2026 рр., є значним, на що вказують визначені показники – 27,1–30,3 %.

Встановлено, що сорти пшениці м'якої озимої у 2024–2026 рр. формували неоднакові рівні врожайності зерна. Середній рівень врожайності досліджуваних сортів за роки експерименту коливався від 6,67 т/га (стандарт Лісова пісня) до 7,06 т/га – Здоба київська, який достовірно перевищив на 0,39 т/га стандарт. Сорт Розумниця сформував середню врожайність зерна на рівні 6,91 т/га, і також достовірно на 0,24 т/га перевищив стандарт. Сорти Лірика білоцерківська і Перлина Поділля мали врожайність на рівні 6,73 і 6,76 т/га відповідно та перевищували стандарт Лісова пісня на 0,06 і 0,09 т/га відповідно, але ці показники не є суттєвими (табл. 16).

Таблиця 16. Урожайність зерна сортів пшениці озимої, т/га

Сорт	Роки			Середня за три роки	Розмах варіювання врожай-ності	± до стандарту
	2024	2025	2026			
Лірика білоцерківська	6,14	8,43	5,62	6,73	2,81	+0,06
Розумниця	6,30	8,56	5,87	6,91	2,69	+0,24
Перлина Поділля	6,19	8,35	5,74	6,76	2,61	+0,09
Здоба київська	6,51	8,70	5,96	7,06	2,74	+0,39
Лісова пісня (St)	6,01	8,22	5,77	6,67	2,45	-
$НІР_{05}$	0,11	0,12	0,16	-	-	-

Максимальні показники врожайності зерна сорти формували у 2025 р. за показників від 8,22 т/га (стандарт Лісова пісня) до 8,70 т/га – Здоба київська. У 2024 р. отримана врожайність зерна була суттєво – 6,01–6,51 т/га.

Найбільш несприятливим для формування врожайності зерна досліджуваними сортами виявили 2025 р. Урожайність зерна в цьому році змінювалася від 5,62 т/га в сорту Лірика білоцерківська до 5,96 т/га – Здоба київська.

Розмах варіювання показника урожайності зерна в досліджуваних сортів у контрастні за метеорологічними умовами роки склав від 2,45 т/га (Лісова пісня) до 2,81 т/га – Лірика білоцерківська, що свідчить про середні показники мінливості.

ВИСНОВКИ

За результати досліджень, які проводились впродовж 2024–2026 років ми можемо зробити наступні висновки:

1. Загальна кущистість у досліджуваних сортів, в середньому за три роки, змінювалась від 4,3 шт. стебел у сорту Лісова пісня до 4,9 шт. стебел – Здоба київська. Всі досліджувані сорти переважали стандарт Лісова пісня за загальною кущистістю, водночас суттєве перевищення виявлено лише у сорту Лірика білоцерківська (+0,4 шт. стебел) і Здоба київська (+0,6 шт. стебел).

2. Продуктивна кущистість, в середньому за 2024–2026 рр., у досліджуваних сортів склала від 2,5 шт. стебел (Лірика білоцерківська) до 2,8 шт. стебел – Здоба київська. Суттєве перевищення над стандартом Лісова пісня встановлено лише у сорту Здоба київська.

3. Виявлено достовірне перевищення над стандартом Лісова пісня (8,0 см), за довжиною колоса головного стебла, лише у сортів Розумниця (+0,3 см) і Здоба київська (+0,2 см).

4. Найбільшою кількістю колосків у колосі головного стебла, за роки досліджень, характеризувався сорт Розумниця (19,4 шт.), який достовірно перевищив стандарт – 18,1 шт.

5. Сорти Розумниця, Перлина Поділля і Здоба київська, формуючи кількість зерен у головному колосі на рівні 39 шт., 39,1 і 40,9 шт. відповідно, достовірно переважали показники стандарту на 1,9 шт., 2,0 і 3,8 шт. зерен відповідно.

6. В середньому за 2024–2026 рр., найбільшу озерненість рослин (80,6 шт.) формував сорт Здоба київська із достовірним перевищенням стандарту Лісова пісня (71,5 шт.) на 9,1 шт. зерен. Суттєво більший показник за стандарт також встановили в сорту Розумниця – 78,0 шт. зерен.

8. Сорт Здоба київська в середньому за 2024–2026 рр. характеризувався найвищим показником маси зерна головного колоса (1,51 г) і достовірно

перевищив сорти Лірика білоцерківська (1,43 г), Розумниця (1,44 г), Перлина Поділля (1,38 г) і стандарт Лісова пісня – 1,37 г.

9. Середній рівень врожайності сортів за 2024–2026 рр. склав від 6,67 т/га (стандарт Лісова пісня) до 7,06 т/га – Здоба київська, який суттєво перевищив на 0,39 т/га стандарт. У сорту Розумниця середня врожайність зерна склала 6,91 т/га, що також суттєво на 0,24 т/га переважає стандарт.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ І СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ

Для одержання високих і стабільних врожаїв пшениці м’якої озимої рекомендуємо для умов дослідного поля і Навчально виробничого центру Білоцерківського НАУ впровадити у виробництво сорти пшениці м’якої озимої Здоба київська і Розумниця. Також сорти пшениці м’якої озимої Здоба київська і Розумниця рекомендуємо залучати у селекційний процес кафедри для створення нового адаптивного до умов Лісостепу України вихідного матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lozinskyi M. V., Grabovskyi M. B. Using a selection index for evaluation soft winter wheat genotypes with different origin. Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences. Publishing House “Baltija Publishing”. 2021. P. 342–370.

2. Havryliuk I., Kovalyshyna H. Characteristics of soft winter wheat varieties by crop structure and grain quality indicators. Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science, 2024, 28(4), P. 68–84. doi: 10.56407/bs.agrarian/4.2024.68.

3. Олійник С. Г., Степанькова Г. В., Самохвалова О. В., Кравченко О. І. Технологія хліба пшеничного з продуктами переробки зародків вівса та кукурудзи: монографія. Харків: ХДУХТ, 2017. 123 с.

4. Овсієнко С. М., Науменко О. В. Використання нехлібопекарських видів борошна у хлібопеченні. *Продовольчі ресурси*, 2023, *11*(20), 99-110.

5. Гамаюнова В. В., Корхова М. М., Панфілова А. В., Смірнова І. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія. Миколаїв, 2021. 300 с.

6. Бойко В. О., Бойко Л. О. Продовольча безпека та ризики для аграрного виробництва під час війни в Україні. *Економіка та суспільство*. 2022. № 41.

7. Бойчук А. Ф., Копитко П. Г., Грицаєнко З. М., Трифонова М. Ф., Господаренко Г. М., Єщенко В. О., Чучмій І. П., Герасименко С. М. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету* (спеціальний випуск). Біологічні науки і проблеми рослинництва. 2003. С. 5–14.

8. Самойлик М. О., Устинова Г. Л., Лозінський М. В., Корхова М. М., Уліч О. Л. Оцінка врожайних та адаптивних властивостей нових сортів пшениці м’якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 2(101). С. 34–42.

9. Kyrylchuk A., Kovalchuk S. Breeding for quantitative and qualitative traits of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Expanding the genetic diversity of cultivated wheat. *Agroecological Journal*. 2021, 2, P. 140–148. doi: 10.33730/2077-4893.2.2021.234474.

10. Lotysh O., Kardash A. Microeconomic analysis of the global grain market. *Economy and Society*, 2021, 24. doi: 10.32782/2524-0072/2021-24-29.

11. Тимощук Т. М., Давидов Д. В., Юрчук В. В., Лебединський В. О., Колодяженський В. В. Сорт як чинник оптимізації технологій вирощування пшениці озимої. *Поліські наукові читання–2024: Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (27–29 листопада 2024). Чернігів: НУЧК імені ТГ Шевченка*. С. 147–150.

12. Дудка Р. О. Оніпко В. В. Урожайність і якість пшениці озимої залежно від строків і способів сівби: огляд світового та вітчизняного досвіду. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. *28*(3). С. 103–108.

13. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Вивчення та використання в селекції озимої пшениці генетичного різноманіття, що виникло в наслідок опромінення в зоні аварії Чорнобильської АЕС. Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції “Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання”. Оброшино, 2005. С. 3–5.

14. Демидов О. А., Замліла Н. П., Вологдіна Г. Б., Гуменюк О. В., Рисін А. Л. Особливості визначення адаптивності селекційних ліній пшениці м’якої озимої в умовах центрального Лісостепу України: монографія. Київ: Компринт, 2023. 219 с.

15. Jaiswal V., Gahlaut V., Mathur S., Agarwal P., Khandelwal M. K., Khurana J. P., Tyagi A. K., Balyan H. S., Gupta P. K. Identification of novel SNP in promoter sequence of TaGW2-6A associated with grain weight and other agronomic traits in wheat (*Triticum aestivum* L.). *PLoS ONE.* 2015. № 10(6). Article e0129400.

16. Lozinskyi M., Burdenyuk-Tarasevych L., Grabovskyi M., Grabovska T., Roubik H. Winter wheat (*T. aestivum* L.) yield depending on the duration of autumn vegetation and the terms of spring vegetation recovery: 50-years study in Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2023. Vol. LXVI. № 1. P. 406–415.

17. Лозінський М. В., Бурденюк-Тарасевич Л. А., Устинова Г. Л. Вплив кліматичних змін на тривалість зимового спокою і урожайність пшениці м'якої озимої в Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції *«Зелене повоєнне відновлення продовольчих систем в Україні*», м. Одеса, 26 січня 2023 року. С. 49–53.

18. Чайка В. М., Адаменко Т. І. Зміна клімату та фітосанітарний стан агрофітоценозів у Лісостепу. *Агроном*. 2008. № 2. С. 10–15.

19. Лозінський М. В. Адаптивна здатність селекційних номерів пшениці м'якої озимої за довжиною стебла. *Миронівський вісник*. 2018. №7. С. 77–91.

20. Лозінський М. В. Норма реакції і параметри адаптивності довжини головного колоса у селекційних номерів пшениці м'якої озимої. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2018. № 9(36). С. 88–94.

21. Корчинський А. А., Шевчук М. С., Андрющенко А. В. Агроекологічні та адаптивні принципи формування і використання сортових ресурсів України. *Plant Varieties Studyinq and Protection*. 2010. № 1. С. 48–52.

22. Лозінський М. В. Оцінка селекційних номерів пшениці м'якої озимої на адаптивність за кількістю зерен із головного колосу. *Агробіологія.* 2018. № 2. С. 60–70.

23. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. aestivum L.* на адаптивність до умов довкілля. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2015. Т.16. С. 92–96.

24. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур: навчальний посібник. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 348 с.

25. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція та насінництво польових культур. К.: Вища школа, 2006. 454 с.

26. Soko T., Bender C. M., Prins R., Pretorius Z. A. Yield loss associated with different levels of stem rust resistance in bread wheat. *Plant Disease*. 2018. Vol. 102(12). P. 2531–2538.

27. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Хоменко Т. М. Особливості створення та ідентифікація екстра сильних за хлібопекарськими властивостями сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L). *Plant Varieties Studyng and Protection*. 2018. Т. 14. № 1. С. 66–73.

28. Nazarenko M., Lykholat Y. Influence of relief conditions on plant growth and development. *Dnipro university bulletin. Geology. Geography*. 2018. № 26(1). P. 143–149.

29. Базалій В. В., Бабенко С. М., Лавриненко Ю. О., Плотнік С. Я., Бойчук І. В. Селекційна цінність нових сортів озимої пшениці сербської селекції за параметрами адаптивності врожайності зерна при різних умовах вирощування. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. К.: Логос, 2010. С. 94–98.

30. Kendal E. Comparing durum wheat cultivars by genotype x yield x trait and genotype x trait biplot method. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 2019. № 79(4). P. 512–522.

31. Орлюк А. П. Корчинський А. А. Проблеми адаптивної селекції озимої пшениці. *Екологія та сільськогосподарське виробництво*. Київ, 1992. С. 96–105.

32. Мельник С. І. Стан національного насінництва на сучасному етапі та перспективи його розвитку. Тези доповідей науково-практичної конференції "Стан селекції і насінництва сільськогосподарських культур та завдання галузі щодо ефективного використання сортових ресурсів, поліпшення сортових властивостей насіннєвого і садивного матеріалу у 2007 році". Київ, 8 грудня 2006 р. С. 18–30.

33. Василюк П. М. Оцінка стабільності та пластичності показників продуктивності та якості нових сортів пшениці м’якої озимої в умовах Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 1. С. 15–18.

34. Коломієць Л. А., Гуменюк О. В., Юрченко Т. В., Замліла Н. П., Пірич А. В. Прояв адаптивних ознак у генотипів пшениці м’якої озимої за різних гідротермічних умов. *Миронівський вісник*. 2018. № 6. С. 6–29.

35. Василюк П. М., Уліч Л. І. Наукове обґрунтування після реєстраційних досліджень сортів. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 1. С. 45–49.

36. Орлюк А. П. Генетика пшениці з оновами селекції: монографія. Херсон : Айлант, 2012. 436 с.

37. Васильківський С. П., Паустовський В. М., Худолій О. Л. Проблема реалізації потенціалу продуктивності сучасних сортів озимої пшениці. *Аграрні вісті*. № 2. 2002. С. 6–8.

38. Hawkesford M. J., Araus J. L., Park R. F., Calderini D. F., Miralles D. J., Shen T., Zhang J., Parry M. A. Prospects of doubling global wheat yields. *Food and Energy Security*. 2013. № 2. P. 34–48.

39. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Зернова продуктивність ліній пшениці м’якої озимої отриманих від схрещування батьківських форм різного еколого-географічного походження. *Агробіологія.* 2014. № 1(109). С. 11–16.

40. Васильківський С. П., Вільчинська Л. А., Лозінський М. В., Сидорова І. М., Хоменко Т. М., Шох С. С. Спеціальна генетика сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Біла Церква, 2011. 230 с.

41. Орлюк А.П., Гончарова К.В. Проблема поєднання високої продуктивності та екологічної стійкості сортів озимої пшениці. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. К.: Аграрна наука, 2003. С. 180–187.

42. Орлюк А. П. Трансгресивна мінливість та її використання у селекції пшениці. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т./ Ред. кол. В.В. Моргун (голова ред.) та ін. 2001. Т. 2. С. 454–458.

43. Васильківський С. П., Власенко В. А. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур. *Науково–технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла*. К., Аграрна наука, 2002. Вип. 2. С. 12–17.

44. Лозінський М. В., Самойлик М. О. Особливості успадкування кількості зерен головного колоса пшениці м'якої озимої за гібридизації лісостепового, степового і західноєвропейського екотипів. *Агробіологія*. 2023. № 2. С. 78–87.

45. Самойлик М. О. Селекційна цінність вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої створеного за гібридизації різних екотипів: Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агрономія (21 – Аграрні науки та продовольство). Біла Церква, 2024. 234 с.

46. Базалій В.В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть у 4 т. ред. кол. В. В. Моргун (голова ред.) та ін. К.: Логос, 2001. Т. 1. С. 446–473.

47. Лозінський М. В. Теоретичні і практичні основи селекції пшениці м'якої озимої на підвищення адаптивного потенціалу для умов Лісостепу України: Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 «Селекція і насінництво» (201 – Агрономія). Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України. – Одеса, 2024. 495 с.

48. Корлюк С. С., Крайнов О. О., Пильнєв В. Н., Герасименко В. П. Кореляції господарських і біологічних ознак та їх варіювання в різних морфотипів озимого тритикале. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса: ОДАУ. 2002. Вип. 18. С. 9–14.

49. Лозінський М. В. Кореляційні зв'язки довжини головного колосу з елементами продуктивності у ліній пшениці озимої різного еколого-географічного походження. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції *«Гончарівські читання»* присвяченої 84-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, м. Суми, 28 травня 2013 року. С. 76–77.

50. Лозінський М. В. Кореляційні взаємозв'язки між елементами продуктивності головного колосу у гібридів F_{1-2} пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування різних екотипів. «*Професор С.Л. Франкфурт (1866-1954) – видатний вчений-агробіолог, один із дієвих організаторів академічної науки в Україні*» (до 150-річчя від дня народження): матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 18 листопада 2016 р.), Київ, 2016. С. 77–78.

51. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Оображій С. В Успадкування і формотворення за кількістю колосків від гібридизації різних за тривалістю вегетативного періоду сортів пшениці. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* 2020. Вип. 4 (42). С. 9–16.

52. Lozinskiy M., Hudzenko V., Grabovskyi M., Lozinska T., Fedoruk Y., Sabadyn V., Hlevaskyi V., Dubovyk N. Evaluation of Thousand Kernel Weight Performance, Its Variability and Stability in Promising Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). Breeding Lines. *Indian Journal of Natural Sciences.* 2021. Vol. 12. Is. 67. P. 33620–33632.

53. Лозінський М .В., Куманська Ю. О., Сидорова І. М., Самойлик М. О. Задачі та вправи з генетики: методичні вказівки для виконання практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Генетика» здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 201 «Агрономія». Біла Церква, 2024. 96 с.

54. Лозінський М. В., Куманська Ю. О., Юрченко А. І., Сидорова І. М., Самойлик М. О. Словник термінів з цитології, генетики, селекції і насінництва для практичних занять та самостійної роботи здобувачів

першого (бакалаврського), другого (магістерського), третього (освітньо-наукового) рівнів вищої освіти спеціальності Н1 «Агрономія», викладачів і наукових співробітників: навч. посіб. / та ін. Біла Церква: БНАУ, 2026. 303 с.

55. Лихочвор В. В. Структура вірожаю озимої пшениці. Монографія, Львів: Українські технології, 1999. 200 с.

56. Лозінський М. В. Загальна та продуктивна кущистість пшениці м'якої озимої та їх вплив на формування кількості зерен і маси зерна з рослини. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів та докторантів *«Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті»,* м. Біла Церква, 16–17 травня 2013 року. С. 18.

57. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В., Дубова О. А. Кущистість пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження та її зв'язок з елементами продуктивності. *Агробіологія*. 2013. № 10. С. 142–147.

58. Шуль Д., Савчук О., Грицевич Ю., Орловська О. Оптимізація строків посіву озимої пшениці в умовах Холодного Поділля. *Вісник Львівського національного університету*. 2010. № 14(1). С. 117–121.

59. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Базалій Г. Г., Влащук А. М., Боровик В. О., Тищенко О. Д., Кобиліна Н. О., Марченко Т. Ю., Найдьонов В. Г., Кузьмич В. І., Клубук В. В., Усик Л. О., Куц Г. М., Тищенко А. В., Дробіт О. С., Сергєєв Л. А., Шапарь Л. В., Білий В. М., Рубцов Д. К., Жупина А. Ю., Забара П. П. Аналіз та оцінка генетичних ресурсів та селекційні розробки Інституту зрошуваного землеробства НААН. *Наукові основи адаптації систем землеробства до змін клімату в південному степу України: монографія* /за наук. ред. чл.-кор. НААН Р.А. Вожегової та ін. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. С. 113– 241.

60. Sharp E. L. Breeding for stable resistance: a reslistic objective. In: *Proceedings of symposia: IXth Int. Congr. Plant Protection*, Washington. Aug. 5–11. 1979. Minneapolis. 1981. P. 441–443.

61. Новак Т. В. Селекційні основи забезпечення стабілізації та зростання рівня виробництва основних зернових культур. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т./ Ред. кол. В.В. Моргун (голова ред.) та ін. К.: Логос, 2001. Т. 2. С. 106–111.

62. Жупина А. Ю., Базалій Г. Г., Усик Л. О., Марченко Т. Ю., Сучкова В. М., Міщенко С. В., Лавриненко Ю. О. Успадкування маси зерна колоса гібридами пшениці озимої різного еколого-генетичного походження в умовах зрошення. *Аграрні інновації*. 2022. № 14. Р. 152–160.

63. Лозінський М. В., Бурденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А. Типи успадкування кількості зерен з рослини у гібридів F_1 і формотворчий процес в гібридних популяціях F_2 пшениці м'якої озимої, отриманих від гібридизації різних екотипів. *Агробіологія*. 2016. № 2(128). С. 45–51.

64. Лозінський М. В., Філіцька О. О., Устинова Г. Л., Зінченко С. В., Самойлик М. О. Трансгресивна мінливість кількості зерен головного колоса у популяцій F_2 і F_3 пшениці м'якої озимої. *Аграрні інновації*. 2024. № 24. С. 189– 195. DOI: https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.27

65. Лозінський М. В., Зінченко С. В., Самойлик М.О., Устинова Г. Л., Філіцька О. О. Трансгресивна мінливість кількості зерен головного колоса у популяцій F_2 і F_3 за гібридизації різних екотипів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції *«Молекулярна генетика, селекція та біотехнологія агрокультур: досягнення та виклики»*. м. Одеса, 12 грудня 2024 року. С. 20–22.

66. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т., Коломієць Л. А., Хоменко С. О., Солона В. Й. Селекційна еволюція миронівських пшениць. Миронівка, 2012. 330 с.

67. Вожегова Р. А. Напрями адаптації галузі рослинництва до регіональних змін клімату: Кліматичні зміни та сільське господарство. *Виклики для аграрної науки та освіти*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. ДУ НМЦ «Агроосвіта», 10–12 квітня 2019 р. Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. С. 6–8.

68. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Козлова О. П. Селекційно-генетичні аспекти селекції озимої пшениці та їх вплив на агроекологічну адаптивність. *Аграрні інновації*. 2023. № 19. С. 120–126.

69. Ковалишина Г. М., Дмитренко Ю. М., Макарчук О. С., Пірич А. В. Адаптивна селекція рослин: навчальний посібник. Київ: НУБіП України. 2024. 178 с.

70. Фанін Я. С., Литвиненко М. А. Урожайність та елементи продуктивності рослин у сучасних вітчизняних і закордонних сортів озимої м'якої пшениці. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. (38). С. 70–77.

71. Чугрій Г. А. Адаптивні властивості сорту як фактор підвищення валового збору зерна пшениці озимої. *Зернові культури*. 2021. Т. 5(1). С. 99–105.

72. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Самойлик М. О. Вплив генотипу на фенотипову мінливість довжини головного стебла пшениці м'якої озимої. *Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту*: матеріали V інтернет-конференції молодих учених (м. Київ, 21 вересня 2021 р.). НААН, СГІ-ННЦ, Мінагрополітики, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. 2021. С. 13.

73. Самойлик М. О., Лозінський М. В., Устинова Г. Л. Формування кількості колосків у головному колосі пшениці м'якої озимої залежно від екотипу. *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та флуктуацій клімату*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів (м. Дніпро, 16–17 березня 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 63–65.

74. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Бузинний М. В. Білоцерківські сорти пшениць: м'які озимі (*Triticum aestivum* L.), спельти озимі (*Triticum spelta* L.): апробаційні ознаки, біологічні особливості пшениць та реалізація їх потенціалу в умовах Лісостепу, Полісся і Степу України. Біла Церква, 2021. 47 с.

75. Інформаційно-довідкова система «Сорт». Електронний ресурс https://sort.sops.gov.ua/

76. Ткачик С. О., Лещук Н. В., Присяжнюк О. І. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина. Український інститут експертизи сортів рослин. 4-те вид. Вінниця, 2016. 120 с.

77. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник: у 2 кн. Книга 1. Теоретичні аспекти дослідної справи. За ред. А. О. Рожкова. Х.: Майдан. 2016. 316 с.

ДОДАТКИ

Додаток А1

Середньодобова температура повітря (ºС) по декадах

Місяць, декада		2023 р.	2024 р.	2025 р.	2026 р.	Середня багаторічна
Січень	I	-1,1	-2,5	2,4	-4,7	-5,3
	II	0,6	-3,6	0,1	-14,2	-6,7
	III	-1,5	-0,5	3,5	-6,1	-5,7
Лютий	I	-3,9	2,5	-2,3	-11,1	-4,6
	II	1,1	2,3	-5,6	-3,8	-4,7
	III	1,0	5,3	-3,6	-2,4	-4,0
Березень	I	2,1	2,4	6,3	2,4	-2,0
	II	3,6	2,2	6,2	5,1	-0,3
	III	7,8	8,3	7,8	7,3	3,1
Квітень	I	7,2	14,1	4,8	7,9	7,0
	II	8,9	11,6	11,4	7,6	7,8
	III	10,0	11,5	14,4	6,0	10,4
Травень	I	10,6	14,8	11,6	15,0	13,5
	II	16,0	12,9	10,6	14,9	15,3
	III	17,4	19,4	16,7	15,4	15,8
Червень	I	18,0	21,3	21,4	17,6	17,3
	II	19,0	20,0	17,4	17,5	17,4
	III	20,1	21,2	17,7	23,2	18,7
Липень	I	21,0	22,5	22,7	19,8	18,5
	II	20,9	26,5	20,6	20,5	19,4
	III	19,9	21,4	21,9	19,1	19,1
Серпень	I	21,7	20,7	20,2		19,7
	II	22,4	21,2	18,2		18,6
	III	23,6	23,5	18,5		17,0
Вересень	I	17,5	20,8	19,1		16,0
	II	17,7	19,5	16,9		13,7
	III	18,8	18,2	12,3		11,8
Жовтень	I	11,2	14,5	9,2		10,1
	II	9,8	8,5	7,7		8,1
	III	12,9	9,0	8,1		5,4
Листопад	I	9,8	5,1	8,1		3,4
	II	3,9	3,0	5,4		1,9
	III	-1,3	-0,8	5,3		0,7
Грудень	I	-2,7	-0,3	3,3		1,2
	II	1,1	0,3	2,1		3,0
	III	3,0	0,1	-2,1		-2,9

Додаток А2

Сума атмосферних опадів (мм) по декадах

Місяць, декада		2023 р.	2024 р.	2025 р.	2026 р.	Середня багаторічна
Січень	I	7,0	18,4	1,9	37,4	14
	II	1,9	9,0	3,9	1,9	9
	III	3,4	12,1	5,5	13,0	12
Лютий	I	7,7	29,5	1,1	12,5	9
	II	7,9	6,8	1,9	19,7	15
	III	10,9	2,8	0,0	6,0	9
Березень	I	2,3	0,0	0,0	0,0	9
	II	10,3	43,8	19,8	0,0	9
	III	13,2	6,2	6,5	1,6	12
Квітень	I	61,5	5,3	25,2	21,3	14
	II	27,4	39,8	0,0	5,1	17
	III	7,1	32,9	1,7	4,6	16
Травень	I	0,0	0,8	19,7	9,6	16
	II	0,0	0,0	25,7	9,7	12
	III	7,9	14,8	41,2	28,5	18
Червень	I	16,6	21,8	8,8	38,5	23
	II	0,0	58,8	15,6	24,1	27
	III	43,0	0,8	5,4	0,0	23
Липень	I	27,3	0,0	1,3	5,5	35
	II	22,3	40,9	19,6	6,3	24
	III	36,2	1,2	75,7	4,2	26
Серпень	I	3,3	7,8	13,2		16
	II	0,3	1,8	4,7		25
	III	18,4	0,0	3,6		19
Вересень	I	4,7	3,9	0,0		13
	II	17,9	9,3	23,4		11
	III	0,0	0,0	10,0		11
Жовтень	I	2,8	46,3	47,3		11
	II	24,8	9,4	19,1		10
	III	24,5	0,3	14,0		12
Листопад	I	28,5	0,0	7,0		13
	II	20,9	5,0	9,7		15
	III	17,6	31,1	32,8		13
Грудень	I	13,2	20,0	8,7		14
	II	21,8	18,5	7,1		16
	III	10,5	2,5	11,2		14