МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність Н1 «Агрономія»

Допускається до захисту
завідувач кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур
професор_____Лозінський М.В.
«__» _____ 2026 р.

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

# ОЦІНКА ГЕНОТИПІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ НВЦ БНАУ

**Рівень вищої освіти:** другий (освітній рівень)
**Кваліфікація:** «Магістр з агрономії»
**Форма навчання:** очна

Виконав: Желізний Валентин Олександрович_____
*прізвище, ім'я, по батькові* *підпис*

Керівник: доцент Куманська Ю.О._____
*вчене звання, прізвище, ініціали* *підпис*

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**
*Желізному Валентину Олександровичу*

Тема «Оцінка генотипів ріпаку озимого за господарсько цінними ознаками в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ»
Затверджено наказом ректора № 496/С від 04.11.2025 р.
Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 17.11.2026 р.
Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані сортозразки ріпаку озимого. Проаналізувати необхідну кількість літературних джерел по темі досліджень; провести біометричнй аналіз основних господарсько цінних ознак рослин ріпаку озимого.

Календарний план виконання роботи

| **Етап виконання** | **Дата виконання етапу** | **Відмітка про виконання** |
|---|---|---|
| Огляд літератури | до 14.09.2026 | виконано |
| Методична частина | до 21.09.2026 | виконано |
| Дослідницька частина | до 05.10.2026 | виконано |
| Оформлення роботи | до 12.11.2026 | виконано |
| Перевірка на плагіат | до 01.11.2026 | виконано |
| Подання на рецензування | до 09.11.2026 | виконано |
| Попередній розгляд на кафедрі | 02.11.2026 | виконано |
| Розміщення в репозитарії БНАУ з накладанням КЕП | до 17.11.2026 | виконано |

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доцент Куманська Ю.О.
Здобувач _____ Желізний В. О.
Дата отримання завдання «10» вересня 2025 р.

**ДЕКЛАРАЦІЯ**
**про дотримання академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи**

Я, Желізний Валентин Олександрович, здобувач другого рівня вищої освіти за освітньою програмою Н1 Агрономія, підтверджую, що кваліфікаційну роботу з теми: «Оцінка генотипів ріпаку озимого за господарсько цінними ознаками в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ» 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: 13.11.2026

# РЕФЕРАТ

**Желізний В. О.**

**Оцінка генотипів ріпаку озимого за господарсько цінними ознаками в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ**

Досліджено сортозразки ріпаку озимого української (Водограй, Дарунок, Чорний велетень) та іноземної селекції (Смарагд, Далтон, Міранда, Джеремі). Проведено порівняльний аналіз формування господарсько цінних ознак у вищевказаних генотипів ріпаку озимого, за ознаками: висота стебла, довжина стручка, кількість стручків на центральному суцвітті, кількість гілок першого і другого порядку, кількість насінин у стручку. Здійснено біометричний аналіз цінних господарських ознак і проведено статистичну обробку результатів, а також визначено показник гомеостатичності.

За кількістю гілок першого порядку виділено генотипи ріпаку озимого Далтон, Смарагд, Міранда, Водограй, що перевищували сорт-стандарт Чорний велетень. Найбільшу кількість стручків на центральному суцвітті сформували сортозразки Смарагд, Далтон, Міранда, які також показали високу гомеостатичність. У сортозразків Смарагд, Міранда, Далтон, Джеремі отримано найбільшу кількість насінин у стручку.

Отримані результати досліджень можуть бути використані у подальшій селекційній роботі для створення нового вихідного матеріалу ріпаку озимого. Крім того, генотипи, виділені за високим рівнем гомеостатичності, становлять практичний інтерес для вирощування.

**Ключові слова:** генотип, сортозразок, ріпак озимий, гомеостатичність, кількість гілок першого порядку, кількість стручків на центральному суцвітті, кількість насінин у стручку, кількість гілок другого порядку.

# ANNOTATION

**Zheliznyy V. O.**

**Evaluation of winter rapeseed genotypes for agronomic traits under the experimental field conditions of the BNAU Research and Production Center**

Varietal samples of winter rapeseed from Ukrainian (Vodohray, Darunok, Chornyy veleten) and foreign breeding programs (Smarahd, Dalton, Miranda, Dzheremi) were studied. A comparative analysis was conducted of the development of economically valuable traits in the above-mentioned winter rapeseed genotypes, based on the following characteristics: stem height, pod length, number of pods per central inflorescence, number of first- and second-order branches, and number of seeds per pod. A biometric analysis of economically valuable traits was performed, the results were statistically analyzed, and the homeostatic index was determined.

Based on the number of first-order branches, the winter rapeseed genotypes Dalton, Smarahd, Miranda, Vodohray were identified as exceeding the standard variety, Chornyy veleten. The variety samples Smarahd, Dalton, and Miranda produced the highest number of pods on the central inflorescence and also demonstrated high homeostasis. The variety samples Smarahd, Miranda, Dalton, and Dzheremi yielded the highest number of seeds per pod.

The results of these studies can be used in future breeding efforts to develop new winter rapeseed breeding stock. In addition, the genotypes identified for their high level of homeostasis are of practical interest for cultivation.

**Keywords:** genotype, variety standard, winter rapeseed, homeostasis, number of first-order branches, number of pods per central inflorescence, number of seeds per pod, number of second-order branches.

**ЗМІСТ**

ВСТУП……..……7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ……..…….……...10
1.1. Походження, поширення та народногосподарське значення культури ріпаку……..10
1.2. Основні завдання в селекції ріпаку озимого ……..……....…….....14
1.3. Вихідний матеріал для селекції ріпаку озимого …….21
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 25
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень ……..25
2.2 Метеорологічні умови в роки проведення досліджень……27
2.3 Методика проведення досліджень…….…29
2.4 Господарська характеристика вихідного матеріалу…….30
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ….....33
3.1. Оцінка мінливості висоти стебла у різних генотипів ріпаку озимого……..33
3.2. Аналіз мінливості кількості гілок першого та другого порядку в різних генотипів ріпаку озимого……..……....……..…….....36
3.3. Аналіз мінливості кількості стручків на центральному суцвітті у різних генотипів ріпаку озимого …….....41
3.4. Аналіз мінливості довжини стручка і кількості насінин у стручку в генотипів ріпаку озимого ……..44
3.5. Оцінка генотипів ріпаку озимого за врожайністю……...……...48
ВИСНОВКИ…….....50
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ ТА СЕЛЕЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ ..……...52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ……...53

# ВСТУП

Серед завдань, спрямованих на підвищення економіки аграрного сектору України, чимале значення мають заходи, що забезпечують подальший розвиток виробництва олійних культур. Україна належить до провідних світових виробників олійних культур і щороку дає помітну частку їхнього світового обсягу. Серед культур, орієнтованих на зовнішні ринки, особливе місце посідає озимий ріпак.

Сорт є одним із найефективніших та доступних чинників збільшення виробництва продукції всіх сільськогосподарських культур. Успіх селекції значною мірою залежить від якості вихідного матеріалу, адже саме він становить основу добору.

Вихідний матеріал є джерелом і донором спадкового різноманіття – це основа для штучного добору. Тому, вивчення та дослідження параметрів генетичного різноманіття сортів і гібридів ріпаку озимого різного еколого-географічного походження, а також пошук джерел і донорів цінних ознак, вивчення їх морфологічних й біохімічних ознак, характеру успадкування цих ознак у гібридних популяціях сприяє цілеспрямованому використанню генотипової мінливості у селекційній роботі, що є важливим завданням для сучасної селекції.

**Актуальність теми**. Ріпак – високопродуктивна олійна культура, що використовується для виробництва продуктів харчування і кормів, як сировина для хімічної промисловості та як джерело біоенергетики. Завдяки широкому спектру використання світове виробництво ріпаку демонструє високі темпи зростання, попит на ріпак має тенденцію до щорічного збільшення.

Основним чинником суттєвого підвищення насіннєвої продуктивності озимого ріпаку є сортові ресурси, тобто впровадження нових, більш продуктивних генотипів з високою адаптивною здатністю до визначених агроекологічних умов вирощування.

Роль сорту в збільшенні врожайності сільськогосподарських культур, у

тому числі й ріпаку озимого, досить значна. Створення сорту (гібриду) передбачає не лише одержання і відбір нових генотипів, а ще й пошук екологічної зони, де цей генотип проявить високу продуктивність, пластичність, стабільність і якість продукції, що є основною метою селекції рослин.

**Метою** наших досліджень було порівняти та виділити генотипи ріпаку озимого стабільні за висотою стебла, кількістю гілок першого та другого порядку, кількістю стручків на центральному суцвітті, довжиною стручка та кількістю насінин у стручку, для залучення їх до подальшої селекційної роботи.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні **завдання:**

- провести комплексну оцінку генотипів ріпаку озимого за основними господарсько цінними ознаками: висота стебла, кількість гілок першого та другого порядку, кількість стручків на центральному суцвітті, довжина стручка та кількість насінин у стручку;
- визначити стабільність та мінливість досліджуваних ознак;
- виділити джерела та донори за основними господарсько цінними ознаками.

**Об’єкт дослідження***:* мінливість та стабільність ознак у генотипів ріпаку озимого.

**Предмет досліджень:** сортозразки ріпаку озимого української та зарубіжної селекції.

**Методи дослідження:** польовий – для вивчення впливу погодних умов на ріст і розвиток рослин ріпаку в роки досліджень; вимірювально-ваговий – для визначення біометричних характеристик рослин ріпаку; статистичний – для оцінки мінливості ознак (середнє арифметичне, розмах, дисперсія, коефіцієнт варіації) та визначення стабільності їх прояву за показником гомеостатичності.

**Наукова новизна одержаних результатів.** В умовах дослідного поля НВЦ БНАУ проведено комплексну порівняльну оцінку сортозразків ріпаку

озимого української (Водограй, Дарунок, Чорний велетень) та іноземної (Смарагд, Далтон, Міранда, Джеремі) селекції і встановлено закономірності прояву та мінливості господарсько цінних ознак: висоти стебла, кількості гілок першого та другого порядків, кількості стручків на центральному суцвітті, довжини стручка й кількості насінин у стручку.

Визначено стабільність прояву цих ознак за показником гомеостатичності. Виділено генотипи, що поєднують високий рівень ознак зі стабільністю: Міранда за висотою стебла (Hom = 9101), Далтон і Смарагд за кількістю стручків на центральному суцвітті (Hom = 679 і 674), Водограй за кількістю насінин у стручку (Hom = 611).

Виділено джерела та донори цінних ознак як вихідний матеріал для селекції: Далтон, Міранда, Смарагд і Водограй за кількістю гілок першого порядку, що перевищили сорт-стандарт Чорний велетень; Смарагд, Далтон і Міранда за кількістю стручків на центральному суцвітті; Смарагд, Міранда, Далтон і Джеремі за кількістю насінин у стручку; Дарунок і Водограй як джерела короткостебловості.

**Практичне значення одержаних результатів**. Виділені за комплексом господарсько цінних ознак і стабільністю їх прояву сортозразки Далтон, Смарагд, Міранда, Джеремі, Водограй та Дарунок рекомендовано для вирощування в НВЦ БНАУ та залучення до селекційного процесу кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур як вихідний матеріал для гібридизації. Найвищу врожайність у досліді показали Смарагд (4,03 т/га), Далтон (3,96 т/га), Міранда (3,93 т/га) та Джеремі (3,80 т/га), що перевищують сорт-стандарт Чорний велетень (3,63 т/га).

**Апробація результатів дослідження**. Результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи опубліковано у матеріалах Всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві» (Біла Церква, 28 жовтня 2026 р.).

# РОЗДІЛ 1
# ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1. Походження, поширення та народногосподарське значення культури ріпаку

Ріпак – важлива олійна культура, що з'явилася близько 4000 років тому внаслідок спонтанного схрещування свиріпи та капусти. На думку багатьох вчених, ріпак походить із Європи, його батьківщиною є Англія та Голландія, звідки він у XVI столітті був завезений в Німеччину, потім у Польщу і на Західну Україну [1–3]. Ріпак, як олійна культура, був відомим давно, але багато вирощувати його розпочали лише в останні десятиліття. Він став основною олійною культурою у багатьох країнах світу.

На сьогодні найбільшими виробниками по вирощуванню ріпаку в світі є країни південно-східної Азії (Китай, Індія), країни Євросоюзу, Австралія, США, Канада, Україна. У Канаді, Китаї, Німеччині, Великобританії, Франції, Швеції, Індії, Польщі, Словаччині та Чехії ріпак є основною олійною культурою й джерелом високоякісного білкового корму [4–6].

Світове виробництво насіння ріпаку складає більше 47 мільйонів тонн, а посівні площі його щорічно збільшуються майже на 17 %. Розвиток технологій, селекції і насінництва, а також економічні чинники сприяли поширенню цієї культури [7–9].

В Україні близько 95 % від загальної посівної площі ріпаку – це озимий ріпак. Кліматичні умови нашої країни є сприятливими для вирощування ріпаку озимого. Перевагою вирощування ріпаку озимого порівняно з ярим є довший вегетаційний період росту, сильніший розвиток, вища врожайність та більший уміст олії в насінні на 2–4% [10].

Найкращі сорти ріпаку в олії містять близько 57 % олеїнової, 28 % лінолевої та 7 % ліноленової жирних кислот і зовсім не містять ерукової

кислоти. Безерукові сорти типу «00» введені у реєстри сортів Канади, Швеції, Франції, Німеччини, Польщі, України [11–13].

Одним з найбільших виробників ріпаку є Європейський Союз, частка якого у світовому виробництві суттєва, хоча сьогодні вона поступається тій, що була в попередні десятиліття, адже зросло виробництво в Канаді та інших країнах. У країнах ЄС безерукові та низькоглюкозинолатні сорти ріпаку використовуються для одержання харчової олії, технічної олії для палива замість солярки, а також високобілкового шроту [13].

В Україні ріпак озимий традиційно вирощується для промислового використання у західних регіонах країни, а в останні роки сорти ріпаку безерукові та з низьким вмістом глюкозинолатів зайняли значні площі майже в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України [13–16].

Створення високопродуктивних сортів ріпаку озимого з низьким вмістом глюкозинолатів і без ерукової кислоти в олії, сприятиме розширенню його посівних площ в Україні.

В Україні в останні роки посівні площі ріпаку озимого мають тенденцію до зростання. Основним чинником, який зумовлює збільшення посівних площ ріпаку озимого, це вища його рентабельність вирощування порівняно з іншими культурами. Високий потенціал урожайності ріпаку озимого досягається інтенсивною технологією вирощування у поєднанні з підбором адаптованих сортів чи гібридів. На даний час високий потенціал урожайності сучасних сортів і гібридів ріпаку озимого і їх стабільність впродовж років є одним з основних завдань досягнення високої рентабельності [16, 17].

Існує дві форми ріпаку: озима та яра (кольза). В Україні озимий ріпак займає значно більші площі, ніж ярий [18, 19].

Озимий ріпак належить до основних олійних культур України та за масштабами вирощування посідає одне з провідних місць після соняшнику і сої. Значні площі його посівів зосереджені в Одеській області, Вінницькій, Хмельницькій та Дніпропетровській. Помітні площі вирощування ріпаку також

спостерігаються в Кіровоградській, Миколаївській, Черкаській, Тернопільській, Київській та Херсонській областях [20].

Однак за урожайністю культури Україна значно поступається країнам Європи, де середня врожайність вища. Тому на даний час, особливо актуальними є розробка оптимальної технології вирощування ріпаку озимого, а також правильний підбір сортів та гібридів, які будуть адаптовані для даного регіону [17].

Прибутковість вирощування ріпаку озимого та розвиток його переробки вказують на перспективність цього напряму щодо продуктів переробки культури. Ріпак і продукти його переробки мають одне з провідних місць в структурі вітчизняного агровиробництва, що відкриває нові перспективи на світовому ринку олійно-жирової продукції. [15, 18, 19].

Ріпак озимий – досить поширена олійна культура в Україні і в світі. Насіння цієї культури має ряд позитивних властивостей і застосовується в різних галузях. Він використовується у харчовій промисловості, як продукт харчування, кормова культура, високоякісний медонос, у різних галузях промисловості (лакофарбовій, металургії, миловарній), на основі ріпакової олії розроблені ефективні технології виробництва різноманітних палив.

Ріпак (*Brassica napus* L.) є однією із основних олійних, кормових і технічних високоврожайних культур, що використовуються для експорту на світові ринки. Селекційні програми ріпаку озимого спрямовані на створення високоврожайних сортів різних типів за вмістом та складом олії, а також адаптивністю до біотичних і абіотичних чинників [21–23].

Використовують ріпак для виробництва продовольчої олії та маргарину, а також у миловарній, металургійній, текстильній і шкіряній галузях промисловості. Ріпаковий шрот застосовується у тваринництві як харчова основа для різних комбікормів і премісів. У зв’язку зі збільшенням цін на викопне паливо все більш доцільним стає виробництво біодизеля на основі рослинної олії, у тому числі ріпакової [22].

Економічне значення ріпаку визначається тим, що ця культура успішно забезпечує виробництво продовольства і кормів та сприяє більш раціональному використанню природно-кліматичних і земельних ресурсів в окремих регіонах [2, 6, 24].

Ріпак озимий – це культура з широким спектром використання, але його основним продуктом є олія, яку отримують з насіння. Ріпак містить 40–49 % олії та близько 26 % білка. Сорти ріпаку озимого з низьким вмістом глюкозинолатів дають високоякісний шрот, що має корисні властивості для годівлі тварин і птиці та є цінним білковим поліпшувачем кормів. Шрот отриманий із ріпаку містить до 37 % протеїну, 10–13 % клітковини та 6–8 % мінеральних речовин. Протеїн ріпаку озимого має високий вміст незамінних амінокислот, зокрема лізин, метіонін і триптофан. Макуха та шрот, які залишаються після переробки насіння ріпаку, містять до 38–40 % високоякісного протеїну. За поживною цінністю 1 т шроту може бути еквівалентною з 8 т комбікорму і протеїну. За врожайності насіння на рівні 20 ц вихід протеїну з одного гектара становить 500 кг/га [25–27, 31].

Наразі близько 80 % вирощеного ріпаку озимого переробляється на олію, яка відповідає всім вимогам до безхолестеринових продуктів харчування [28, 29].

Для поліпшення якості ріпакової олії потрібно зменшити вміст ліноленової й ерукової кислоти та збільшити вміст лінолевої кислоти. Сорти з вмістом ерукової кислоти до 0,1 % чи 2 % (залежно від національних норм) і глюкозинолатів до 10–30 мг/г називаються двонульовими – «00», а насичені лінолевою кислотою до 50 % від загального вмісту жирних кислот у олії називаються – тринульовими – "000" [2, 31].

Технічний напрям використання ріпакової олії дуже широкий. В хімічній промисловості вона може конкурувати з різними видами нафти і тваринних жирів. Ріпакову олію широко використовують як біодизель. Використання ріпакової олії в якості дизельного палива може замінити обмежені запаси

природної нафти і зменшити вплив на навколишнє середовище з 3 кг до 0,5 кг. Ріпакова олія швидко біологічно розкладається і не має екологічного впливу на ґрунт або воду. Наприклад, ріпакова олія розкладається в ґрунті на 95 % за 7 днів, тоді як мінеральна олія розкладається лише на 16 % [31–34].

Озимий ріпак часто вирощують як сидеральну культуру. Його потужна коренева система поглинає з глибших шарів ґрунту поживні речовини, мінеральні сполуки та мікроелементи, а також покращує аерацію ґрунту. Рослини швидко наростають щільну вегетативну масу, яка повністю вкриває поверхню поля й пригнічує розвиток бур'янів. Крім того, ця культура майже цілий рік (близько 11 місяців) залишає ґрунт вкритим рослинністю. Це знижує ризик вітрової та водної ерозії в уразливий зимовий період і не потребує додаткових витрат [31, 35].

Зелена маса ріпаку має велику цінність. Ріпак – добра рослина для силосування. Для цього його слід збирати на стадії плодоношення або додавати рівну кількість іншої культури з високим вмістом сухої речовини. Згодовування ріпакової зеленої маси або силосу значно підвищує надої та жирність молока. Сидерати використовують у вигляді свіжого корму, трав'яного борошна, сіна та силосу. Кожен центнер сидерату містить до 16 кормових одиниць і 4–4,5 кг протеїну, що майже вдвічі більше, ніж кукурудзяний або соняшниковий корм. Зелені корми багаті на вітаміни А і С, соковиті, добре перетравлюються і містять мало клітковини [34–36].

Ріпак також становить великий інтерес як ранній медонос [37]. Ріпак є добрим попередником для інших культур і відіграє фітосанітарну роль у сівозміні [38, 39].

У багатьох країнах, де розвивається сільське господарство, спостерігається тенденція до збільшення виробництва ріпаку.

## 1.2. Основні завдання в селекції ріпаку озимого

Селекційний процес цілеспрямований на створення сортів і гібридів

сільськогосподарських культур, які забезпечують отримання високоякісної продукції у необхідних обсягах. Економічна доцільність селекції ріпаку озимого зумовлена тим, що створення і впровадження нових сортів сприяє зниженню собівартості одиниці продукції. Сорт слід розглядати як основний елемент системи землеробства, тому що визначає здатність рослинного організму у конкретних ґрунтово-кліматичних й технологічних умовах формувати високий та стабільний рівень урожайності за збереження товарної і технологічної якості продукції.

Значення сорту у формуванні величини та якості урожаю постійно збільшується і в теперішній час становить від 20 до 45 %. Особливе значення мають сорти ріпаку, які адаптовані до конкретних агрокліматичних зон вирощування. Це обумовлено тим, що сучасні сорти максимально проявляють свій генетичний потенціал продуктивності і водночас характеризуються високою стійкістю до дії абіотичних і біотичних факторів довкілля [31, 40].

У селекції ріпаку озимого виділяють три головні напрями використання сортів: харчовий, кормовий та технічний. Однак для всіх них основними залишаються однакові завдання: збільшення урожайності, покращення якісних показників продукції, підвищення стійкості до хвороб і шкідників і до абіотичних стресів (посухостійкість, зимостійкість, стійкість до розтріскування стручків і осипання насіння). Досить важливо створювати сорти, які будуть адаптовані до умов вирощування у певному агроекологічному регіоні [29, 41].

Збільшення продуктивності є одним із важливих завдань селекції ріпаку озимого. Відбір за продуктивністю виконується з урахуванням таких показників, як кількість стручків на рослині, кількість гілок першого і другого порядків, кількість насінин у стручку, маса 1000 насінин та інші. З огляду на це, дослідження біометричних параметрів рослини ріпаку, які формують структуру врожаю, має істотне значення для селекційного поліпшення продуктивності культури [2, 42].

Основне господарське значення ріпаку – виробництво олії, тому

головною метою селекційної роботи є створення сортів із підвищеним виходом олії з одного гектара й високою адаптивністю до навколишніх умов вирощування.

З насіння ріпаку озимого отримують два основних продукти – олію та шрот. Олію використовують як харчовий продукт і як сировину для технічних цілей (технічних мастил, біопалива), а високобілковий шрот використовують як корм для сільськогосподарських тварин. Разом з тим уміст глюкозинолатів, що належать до шкідливих речовин, обмежує можливості використання шроту в тваринництві [31, 32]. Тип сорту ріпаку озимого і його напрям використання продуктів переробки залежить від вмісту глюкозинолатів і ерукової кислоти [43].

Більшість наявних сортів ріпаку озимого відносяться до олійного напряму використання. Такі сорти характеризуються відсутністю ерукової кислоти у олії та вмістом глюкозинолатів до 30 мкмоль/г. Решту посівних площ займають сорти технічного напряму, олія котрих містить понад 45 % ерукової кислоти, однак уміст глюкозинолатів у насінні як правило, також невисокий (до 30 мкмоль/г.) [2, 6, 44].

Збільшення вмісту ерукової кислоти у ріпаковій олії негативно діє на здоров’я людини. Багаторічні дослідження науковців вказують, що ерукова кислота є причиною різноманітних патологічних змін серцевого м’яза, нирок, печінки та органів травлення в тварин [31, 34, 45].

Споживання олії з високим умістом ерукової кислоти в дослідженнях на тваринах призводило до ліпідозу міокарда. Європейське агентство з безпеки харчових продуктів (EFSA) саме цей ефект визнало критичним за постійного споживання ерукової кислоти і визначило допустиму добову дозу – 7 мг на 1 кг маси тіла [46]. Ці отримані результати дають підстави вважати високоеруковий ріпак шкідливим і для здоров’я людини, тому виведення сортів із мінімальним умістом ерукової кислоти є одним з важливих завдань селекції харчового напряму [4, 45].

Важливим завданням у селекції ріпаку є створення сортів 000-типу (безерукові, низькоглюкозинолатні, жовтонасінні). Тому що насіння ріпаку з жовтим забарвленням насінин формує тоншу оболонку та містить більше білку й олії, а також менше клітковини у порівнянні з насінням чорного забарвлення [2, 48].

Зміна біохімічного складу олії ріпаку озимого, зокрема, зниження у ній вмісту ерукової кислоти, можливе здійснити селекційним шляхом. Вміст олії успадковується генетично, це ознака, на котру впливають багато чинників. Навіть між окремими сортами, існує суттєва різниця у її вмісті. За допомогою добору рослин, усунення негативних варіантів можна досягнути підвищення вмісту олії у насінні на 1,0–1,5 % (протягом 6–8 років) без зменшення врожайності [47, 48].

Також важливим завданням є виробництво якісної олії [49, 50]. Тому селекція ріпаку цілеспрямована на підвищення вмісту лінолевої кислоти і зниження ліноленової, що дозволить отримати якісну ріпакову олію. Виведення сортів ріпаку озимого з високим умістом олеїнової кислоти й низьким умістом глюкозинолатів, а також їх упровадження у виробництво дасть змогу отримувати олію з цінними властивостями і характеристиками, яку можна застосовувати у різних галузях народного господарства. Уміст олеїнової кислоти в олії ріпаку досягає 70–80 % і вище, що наближає її до оливкової олії і забезпечує високу окислювальну стабільність і тривале зберігання [51]. Низький уміст глюкозинолатів збільшує кормову цінність шроту і розширює можливості його використання у тваринництві. Поєднання цих двох ознак у одному сорті робить ріпак озимий універсальною культурою, котра забезпечує одночасно цінний білковий корм і високоякісну олію. Всі жирні кислоти є продуктами єдиного ланцюга біосинтезу. Вміст кожної визначається у % від загальної суми кислот в олії [39]. Для харчових цілей придатна ріпакова олія зі спеціально підібраним жирнокислотним складом. Уміст олеїнової кислоти у ній має становити 55 % лінолевої кислоти не менше 8 % і ліноленової не більше

4 %. Ліноленова кислота легко окислюється, таким чином велика кількість її погіршує стійкість олії під час зберігання і термічної обробки. Ерукова й ейкозенова кислоти у харчовій олії повинні бути відсутні, тому що ерукова кислота шкідливо діє. Саме ці вимоги встановлюють напрями і завдання селекції сортів харчового використання [2, 6].

Ріпак озимий вирощують також і як кормову культуру. Тому селекція у цьому напрямі повинна поліпшувати якість не лише насіння, а й зеленої маси. Зелені рослини ріпаку соковиті й містять мало клітковини, тому корм із них досить легко перетравлюється і добре засвоюється організмом тварини. При достатній вологості ґрунту ріпак озимий швидко відростає після скошування і випасання, це дає змогу використовувати його кілька разів за сезон. Зелену масу можна застосовувати на корм всім видам сільськогосподарських тварин, однак найкраще її споживають свині і вівці. Додаткова перевага культури у тому, що її випасають ранньою весною і пізно восени [36, 38].

Після виділення олії з насіння ріпаку методом пресування чи екстрагування залишаються побічні продукти, такі як макуха і шрот. Вони містять до 42 % білка, що має збалансований амінокислотний склад і тому є цінною складовою кормів. Однак повністю використовувати цей потенціал неможливо через підвищений вміст глюкозинолатів, сірковмісних сполук. Під час гідролізу глюкозинолати утворюють продукти (зокрема ізотіоціанати та тіоціанати), котрі знижують поїдання корму. Через це частка ріпакового шроту і макухи в раціонах є обмеженою, а зменшення вмісту глюкозинолатів у насінні залишається одним із важливих завдань селекції ріпаку [6]. На теперішній час селекціонерам вдалося створити сорти ріпаку озимого з меншим умістом глюкозинолатів, що дозволило перетворити шрот і макуху з низькоякісних відходів на досить важливий протеїновий інгредієнт у складі концентрованих кормів [2].

Створені на даний час сорти двонольового типу відповідають стандартам і вимогам для харчових, кормових і насінницьких цілей, містять менше

30 мкмоль/г глюкозинолатів у обезжиреному залишку [2, 49]. Тому зменшення рівня глюкозинолатів у насінні та зеленій масі ріпаку до мінімуму є одним із основних завдань селекції культури.

У технічному напрямі селекції ріпаку озимого виділяють дві групи сортів залежно від їх кінцевого використання. Сорти для отримання біопалива повинні бути безеруковими і мати низький уміст глюкозинолатів, а також фітину та сінапіну, тоді як для виготовлення мастильних матеріалів – високоерукові сорти з низьким умістом глюкозинолатів [49, 51].

Олія отримана з ріпаку має важливе значення, як сировина для виробництва біодизелю. Тому виробництво ріпаку озимого у світі стало досить стрімко зростати [2, 52].

Підвищений уміст ерукової кислоти у олії широко використовується у технічних цілях, вона є важливою складовою у виробництві оліф, модифікованих каучуків, нейлонів, пластифікаторів, технічного гліцерину, поверхнево-активних речовин і антифрикційних мастил [53].

За потрапляння у ґрунт чи воду біодизельне паливо майже повністю розкладається впродовж 25–30 днів, не завдаючи шкоди навколишньому довкіллю [43, 54].

Толерантність рослин до абіотичних стресових чинників зумовлена генотипом і найбільше проявляється у стресових умовах. Тому, ефективність створення адаптованих сортів ріпаку озимого залежить від доступності результативних методів діагностики і джерел стійкості у селекційному матеріалі [55, 56].

Пріоритетними напрямами культури ріпаку є підвищення посухостійкості, холодостійкості й зимостійкості. Використання стійких сортів зменшує ризик втрат урожаю, тому добір генотипів з підвищеною стійкістю і створення на їх основі високопродуктивних, конкурентоспроможних сортів ріпаку озимого є одним із важливих завдань сучасної селекції.

Одним із основних біологічних показників озимих культур є

зимостійкість, здатність рослин переносити зимовий і ранньовесняний періоди. Незважаючи на істотні успіхи в селекції, досить значна частина сортів озимих культур є недостатньо стійкими до несприятливих умов перезимівлі. Зимостійкість має досить складну природу і поєднує стійкість до низки факторів, які можуть призводити до загибелі рослин за критичних мінусових температур, вимокання, випирання, випрівання, формування льодяної кірки і зимової посухи [57–59].

Більшість сортів ріпаку озимого, особливо зарубіжної селекції, не мають високої адаптивної стійкості до низьких температур [58]. Біологічна основа врожаю ріпаку озимого закладається з осені і залежить, крім генотипу і від підготовки ґрунту до сівби, від строків сівби, норми висіву й погодних умов, за котрих рослини проходять фази вегетації. Ріпак озимий проходить 20 фенологічних фаз і 12 етапів органогенезу [6, 60].

Оптимальним для успішної перезимівлі озимого ріпаку є стан рослин, коли вони мають розетку з 6–8 справжніх листків. Посіви, котрі не завершили фазу загартування, пошкоджуються і гинуть уже за морозів -6…-8 °С. Найчутливішою частиною рослини ріпаку є коренева шийка, ось чому наявність снігового покриву істотно підвищує зимостійкість. За проведеного загартування рослини критична температура на рівні кореневої шийки є -18...-19 °С. Рослини з розвинутою розеткою за снігового покриву 2–6 см витримують зниження температури до -25…-30 °С, тоді як недостатньо загартовані рослини із 3–4 листками майже повністю вимерзають при -10…-12 °С [2].

Сорти і гібриди ріпаку озимого повинні володіти толерантністю до основних хвороб і шкідників, стресових чиників, вилягання тощо. Створення сортів, які характеризувалися стійкість до хвороб і шкідників є одним із основних завдань селекції ріпаку [2, 61].

Ріпак уражується значною кількістю хвороб, найпоширенішими з яких є несправжня та справжня борошниста роса, пліснявіння насіння, альтернаріоз, біла й сіра гнилі, фомоз, чорна ніжка, вертицильозне і фузаріозне в’янення,

циліндроспоріоз, снігова пліснява, бактеріоз кореневої системи і біла плямистість. Поширенню більшості захворювань сприяють такі фактори, як висока вологість повітря, помірна температура, часті опади, вирощування с.-г. культур у сівозміні, котрі мають спільних збудників хвороб, а також повернення ріпаку на те саме поле раніше ніж через чотири роки і недотримання просторової ізоляції, між капустяними культурами [6, 60–62].

Найпоширенішими шкідниками ріпаку є хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, капустяна попелиця, капустяний стручковий комарик, насінний довгоносик, капустяна совка, великий ріпаковий прихованохоботник, ріпаковий білан та інші [63, 64].

## 1.3. Вихідний матеріал для селекції ріпаку озимого

Важливим завданням і напрямком у доборі батьківських форм для гібридизації, як встановлено багатьма вченими і селекціонерами-практиками, є використання джерел і донорів, доступних у банках генів сільськогосподарських рослин [49, 65].

Досить важливо, щоб генні банки, зокрема колекції ріпаку озимого, були доступними для користувачів із географічно віддалених країн. Тому що, обмін генетичним матеріалом між країнами надає можливість залучати до селекції форми, отримані у різних ґрунтово-кліматичних умовах, це розширює спектр цінних ознак у вихідному матеріалі. Крім того, у генних банках зберігають цінні гени і їх комбінації для майбутніх поколінь, тому що ознаки, які сьогодні здаються другорядними, можуть стати незамінними при зміні клімату або появі нових шкідників і хвороб.

Світові селекційні колекції сільськогосподарських культур є сильними третинними і четвертинними центрами походження, які охоплюють походження культурних рослин, сортів і гібридів. Склад цих колекцій генетичних ресурсів відображає основне світове різноманіття сортів і форм ріпаку озимого, що також є джерелом вихідного матеріалу для добору

високопродуктивних, стійких і адаптивних генотипів [31, 66].

Під час формування генетичних колекцій слід збільшувати кількість зразків із неекономічними ознаками, а також форм, у яких виявляються корисні властивості господарсько цінних ознак. Більшість дикорослих форм ріпаку озимого і місцевих сортів народної селекції формують властивості, які не відповідають вимогам селекціонерів: дрібне насіння, розтріскування плодів, наявність шкідливих речовин тощо [2, 6].

Ознаки ріпаку озимого є важливими у генетичних колекціях, де добре виділяються такі маркерні ознаки, як забарвлення насіннєвої оболонки, забарвлення пелюсток, антоціанове забарвлення стеблових листків та характер м’яких волосків стебла і досліджені їх генетичні властивості. Маркерні ознаки широко використовують селекціонери під час добору батьківських форм для створення сортів ріпаку озимого, що істотно спрощує селекційний процес. Ці ознаки дозволяють візуально спостерігати за сортовою чистотою, полегшують контроль схрещувань, а також застосовуються для проведення тестів на ідентичність [2, 31].

Загальновідомо, що ефективність селекційної роботи з ріпаком озимим певною мірою залежить від добору широкого спектру вихідних видів. Він має бути представлений колекціями із основних регіонів вирощування, світових селекційних центрів і найбільших генетичних колекцій. Тому в сучасних умовах інтродукція генів ріпаку озимого з різних еколого-географічних зон світу для формування генофондів і подальшого вивчення важливих біологічних, господарських і селекційних ознак та характеристик є дуже важливим етапом [23, 66].

Крім того, створення генетичних колекцій сортів дозволяє провести вивчення та аналіз загального генетичного потенціалу видів і виявлення оригіналів із цінними селекційними і господарськими показниками. У майбутньому дані про кількісні й якісні показники вихідних форм дозволять вченим швидше і ефективніше підбирати батьківські компоненти для

гібридизації [48].

Узагальнюючи досвід і практику більшості селекційних центрів світу, можна зробити висновок, що створення і дослідження генетичних колекцій ріпаку озимого та ідентифікація господарсько цінного насіннєвого матеріалу є актуальними завданнями у створенні нових сортів із підвищеною продуктивністю, покращеними біохімічними показниками насіння та стійкістю до хвороб, шкідників і несприятливих умов навколишнього середовища.

Холодостійкість у ріпаку є дуже мінливою ознакою і певною мірою визначається генетичним походженням сорту, а також чинниками навколишнього середовища. Тому попереднє дослідження оригінального вихідного матеріалу з колекції інтродукованих генофондів ріпаку озимого дозволяє селекціонерам підбирати батьківські компоненти для схрещувань не лише за продуктивністю, але й за холодостійкістю, пластичністю і стійкістю до несприятливих погодних умов у певних агрокліматичних регіонах [28].

Включення зародкової плазми ріпаку озимого, яку відібрано за певними ознаками, до селекційних програм є дуже важливим кроком у створенні нових сортів із покращеною холодостійкістю і продуктивністю [49].

При створенні стійких до хвороб сортів, слід брати до уваги, що стійкість до хвороб не є універсальною. У більшості випадків сорти, які вирощуються на одній і тій же території впродовж тривалого періоду часу, можуть повністю чи частково втратити свою стійкість до хвороби. Тому особливо важливо, щоб селекційні програми використовували селекційні зразки інших країн. Крім того, при дослідженні колекцій оригінальних сортів і відборі батьківських ліній для схрещування значну роль повинні відігравати сорти з комбінованою стійкістю до різних типів хвороб, а також сорти, котрі мають імунітет до конкретних типів чи штамів хвороб [56, 58].

На сьогоднішній день селекційні процеси дозволють підвищувати вміст білка й олії у насінні ріпаку озимого за одночасного видалення ерукової кислоти з олії і значному зменшення рівня глюкозинолатів у шроті ріпаку.

Проте для більш ефективної селекції на покращення біохімічного складу і співвідношення основних жирних кислот у ріпаку озимому важливо використовувати широкий спектр вивчаємого вихідного матеріалу, який включає значне різноманіття біохімічних параметрів і ознак.

Для ефективної селекції у генетичних колекціях ріпаку озимого важливо зберігати і вивчати все різноманіття сортів, при цьому враховуючи як позитивні, так і негативні властивості [48, 66].

# РОЗДІЛ 2
# УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження проводилися впродовж 2024–2026 рр. в умовах дослідного поля навчально–виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ) Київської області, що знаходиться в центральному Лісостепу України.

Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом типовим малогумусним, крупнопилувато-середньосуглинкового гранулометричного складу; він займає 84 % сільськогосподарських угідь господарства. Вміст гумусу, визначений за методом Тюріна, становить 3,24 %. Гідролітична кислотність дорівнює 2,5 мг-екв на 100 г абсолютно сухого ґрунту, а сума увібраних основ – 17,9 мг-екв на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (pH сольової витяжки) слабокисла, у межах 6,2–6,3. Забезпеченість поживними елементами характеризується такими показниками: обмінного калію (за Чиріковим) – 96,2 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 184,3 мг/кг ґрунту, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 109,1 мг/кг ґрунту.

Орний шар ґрунту має слабокислу реакцію ґрунтового розчину (pH сольової витяжки 6,2–6,3) та середній уміст гумусу. Забезпеченість рослин доступним азотом низька, рухомим фосфором – висока, а обмінним калієм – підвищена.

Основний і передпосівний обробіток ґрунту проводили за системою, загальноприйнятою для зони. Попередником була пшениця озима.

Вирощування озимого ріпаку певною мірою залежить від погодних умов, адже вегетація цієї культури охоплює як осінньо-зимовий, так і весняно-літній періоди. Це зумовлює потребу вивчати взаємозв’язок між ростом і розвитком рослин у окремі періоди вегетації, етапами органогенезу та фазами розвитку, а

також своєчасно проводити агротехнічні заходи з догляду за посівами. На польову схожість, повноту сходів, ріст і розвиток рослин восени впливають не лише погодні умови цього періоду, а й проміжок часу між збиранням попередника та сівбою озимого ріпаку.

Дослідження проводили в зоні центрального Лісостепу, якій притаманний помірно-теплий, помірно-вологий клімат. Середньорічна температура повітря становить +7,5 °С, проте за місяцями вона помітно коливається. Найхолоднішим місяцем є січень (-6 °С), а найвища середньодобова температура відмічається в липні (+19,3 °С). Стійкий перехід середньодобової температури повітря через +5 °С здебільшого відбувається в другій половині жовтня. Тривалість періоду з температурою вище +5 °С становить 237–255 днів.

За багаторічними спостереженнями, річні опади розподіляються по сезонах вкрай нерівномірно. Найбільша їх кількість випадає влітку, помітно менше – навесні та восени, тоді як зимовий період відзначається найменшим рівнем опадів.

Сніговий покрив у зимовий період нестійкий: він встановлюється в середньому в другій декаді грудня, а сходить у другій половині березня. На глибині залягання кореневої системи озимого ріпаку температура ґрунту може змінюватися від 0 до 10 °С. Різкі температурні коливання, нестійкий сніговий покрив і промерзання ґрунту нижче –10 °С на глибині розміщення кореневої системи можуть спричинити пошкодження посівів озимого ріпаку внаслідок вимерзання, випрівання, випирання, утворення льодової кірки або сукупної дії цих чинників.

Початок весняної вегетації визначається датою переходу середньодобової температури повітря через +5 °С, а завершення – через +15 °С. У більшості років вона розпочинається в другій половині квітня та закінчується до кінця третьої декади травня. Середня багаторічна температура повітря навесні становить 7,9 °С, з підвищенням у березні–травні. Перші осінні заморозки

спостерігаються в останній декаді вересня.

Загалом кліматичні умови сприятливі для вирощування озимого ріпаку, проте в окремі роки спостерігаються відхилення від середніх багаторічних показників. Це негативно позначається на рості та розвитку рослин, ступені ураження їх хворобами, а також на врожайності й якості насіння цієї культури.

## 2.2 Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Погодні умови в роки проведення досліджень характеризувалися значною мінливістю як за кількістю опадів та їх розподілом по окремих місяцях, так і за температурним режимом (рис. 2.1, рис. 2.2)

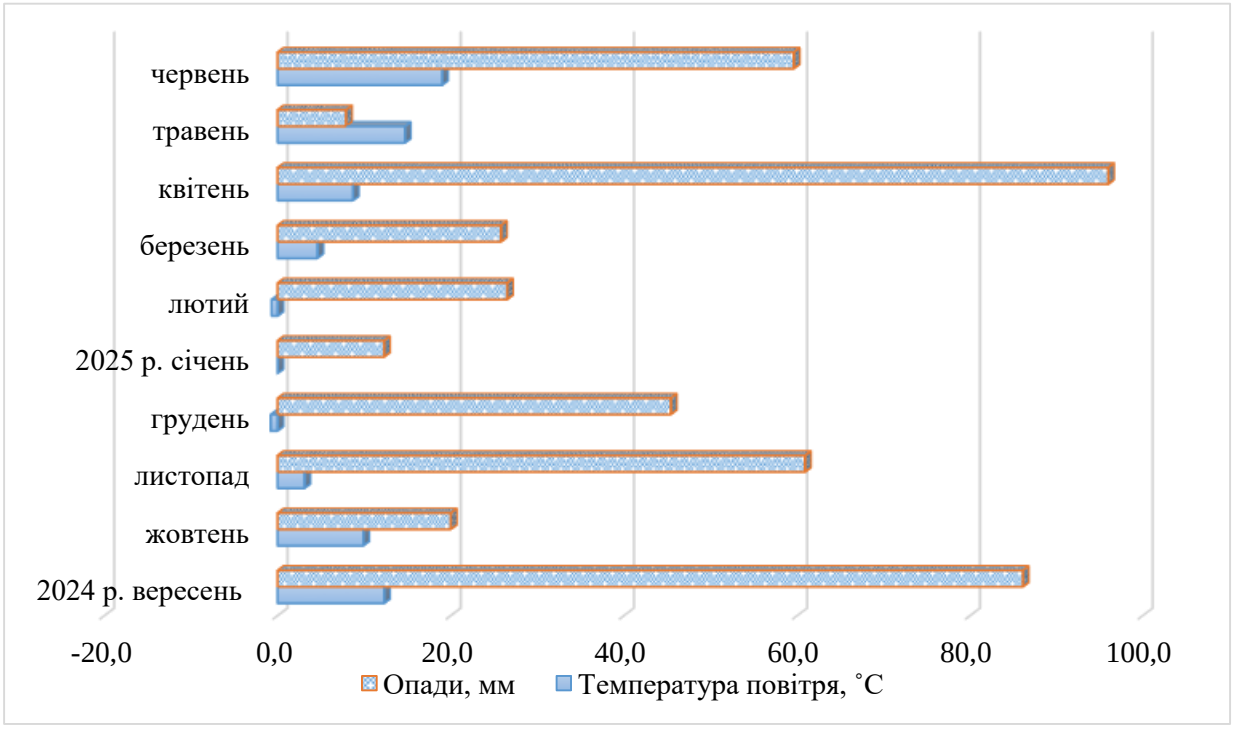



Рис. 2.1 – **Метеорологічні умови 2024–2025 рр.**

Серпень відзначався підвищеним зволоженням і теплим температурним режимом. Кількість опадів за місяць склала 75,1 мм, при цьому середньодобова температура повітря становила 21,1 °С.

У вересні, жовтні та листопаді випала достатня кількість опадів, що забезпечило рослинам ріпаку озимого формування розвиненої розетки перед входженням у зиму. Температурний режим цього періоду був сприятливим для проходження рослинами основних етапів органогенезу (рис. 2.1)

Для рослин ріпаку озимого у фазу бутонізації – цвітіння необхідні достатнє зволоження та відповідний температурний режим. Зазначена фаза розвитку припадала на травень, коли середньомісячна температура повітря становила 14,7 °С.

У 2025–2026 рр. вегетаційний період характеризувався слідуючими метерологічними показниками (рис. 2.2).

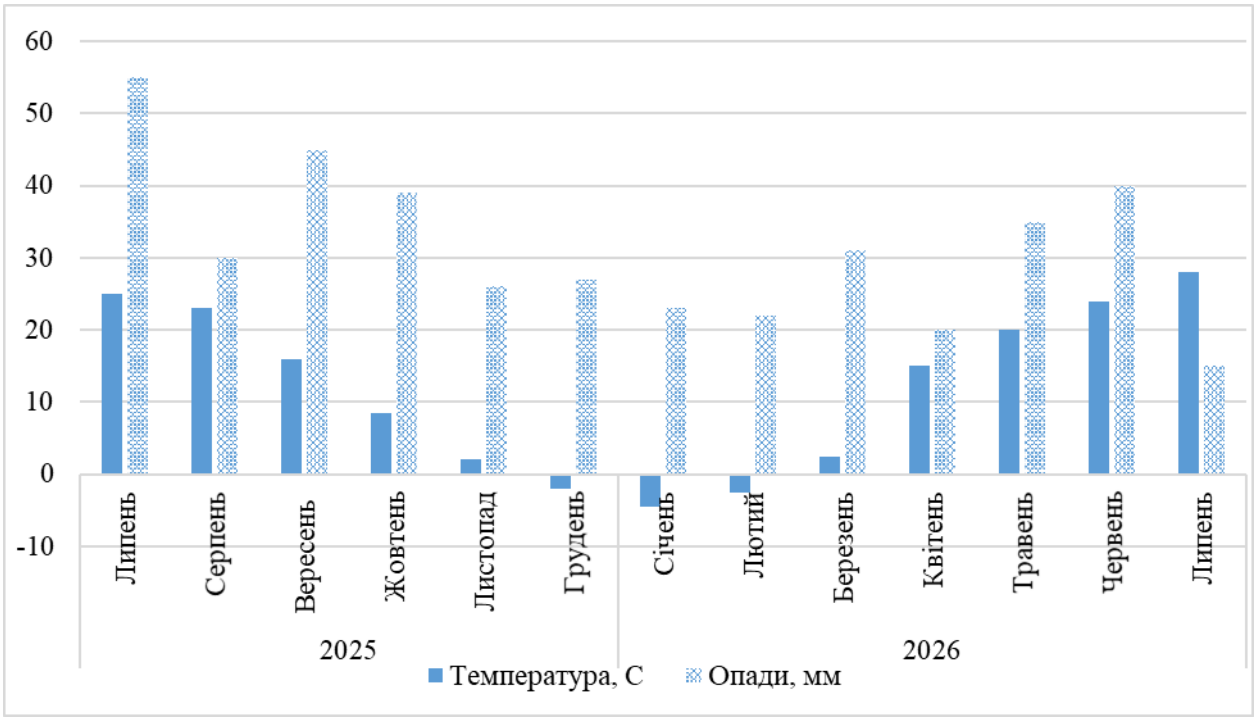



Рис. 2.2 – **Метеорологічні умови 2025–2026 рр.**

У місяці серпні опадів випало 30,0 мм, а у вересні – 45,0 мм, так як ріпак озимий потребує достатньої вологості для формування сходів, сходи було отримано вчасно. У жовтні місяці випало 39,0 мм опадів і була досить тепла погода (8,5 °С), а вже місяць листопад характеризувався меншою кількістю опадів – 26,0 мм.

Розподілення опадів по місяцях вегетації варіювало. У фазу бутонізації–цвітіння, формування і утворення стручків, наливання та формування насіння (травень–червень) рослини ріпаку озимого потребують достатнього вологозабезпеченння, у 2026 році метеорологічні умови відповідали наступним показникам: у травні випало опадів – 35,0 мм а в червні − 40,0 мм, температура повітря склала 20,0 і 24,0 °С відповідно. Це свідчить, що рослини ріпаку озимого були забезпечені вологою у достатній мірі, що у подальшому позитивно вплинуло на формування врожаю культури.

В цілому погодні умови вегетаційного періоду 2025–2026 рр. були сприятливі для вирощування ріпаку озимого.

## 2.3 Методика проведення досліджень

Стабільність прояву ознак у сортозразків ріпаку озимого в контрастних умовах вирощування характеризували за показником гомеостатичності (Hom), який розраховували за В. В. Хангільдіним [48]:

$$Hom = \bar{x}^2 / s.$$

де: $\bar{x}$ – середнє значення ознаки;

s – стандартне відхилення ознаки.

Біометричний аналіз проводили за Е. Р. Ермантраутом [67] з визначенням таких показників: висота стебла, кількість гілок першого та другого порядків, кількість стручків на центральному суцвітті, довжина стручка й кількість насінин у стручку.

Для опису варіювання ознак обчислювали середнє арифметичне ($\bar{x}$), розмах (R), дисперсію ($S^2$) та коефіцієнт варіації (V, %). [68].

Результати біометричних вимірювань аналізували методами варіаційної статистики за допомогою комп'ютерних програм Excel 2019 та Statistica 10. Облік урожайності здійснювали з облікової ділянки розміром 4 м².

## 2.4 Господарська характеристика вихідного матеріалу

Вихідним матеріалом для виконання досліджень були сортозразки (сорти і гібриди) ріпаку озимого української та іноземної селекції, які зареєстровані та рекомендовані для вирощування в Україні. Схема досліду включала сім різних генотипів ріпаку озимого: Чорний велетень (Україна), Водограй (Україна), Дарунок (Україна), Смарагд (Німеччина), Далтон (Німеччина), Міранда (Франція), Джеремі (Австрія).

**Чорний велетень** – у Реєстрі сортів рослин України із 2003 р. Висота рослини ріпаку досягає 165–170 см. Потрібно відзначити недовгу тривалість вегетаційного періоду, що становить 292–323 дня. Рослина ріпаку формує стебло округлої форми, товщина якого сягає близько 14–17 мм. Добре кущиться, формує 7–8 гілок першого порядку. Суцвіття досягає довжини 26–37 см. Пелюстки мають жовтий колір. Плід – стручок довжиною 8–10 см. У кожному стручку нараховується 25–30 чорних насінин, які мають правильну кулясту форму. Чорний Велетень – ріпак озимий із високим генетичним потенціалом урожайності, який може формувати 5,5 т/га. Має агрономічні характеристики: маса 1000 насінин 4,6–5,0 г, схожість – 90–92 %; енергія проростання – 90–92 %; норма висіву – 85–105 рослин/кв. м.

**Міранда**

Рік реєстрації – 2018 р. Рекомендована зона – Полісся, Лісостеп, Степ. Висота рослин досягає 150–170 см. Олійність становить 46–48 %. Маса 1000 насінин – 4–6 г. Гібрид Міранда має високу генетичну стійкість проти розтріскування стручків, а також характеризується хорошою адаптивністю до всіх ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Агротехнологічні

характеристики: цвітіння – середньопізнє; стійкість до вилягання – 7 балів; здатність до розгалуження – 8 балів; зимостійкість – 8 балів; посухостійкість – 8 балів; розтріскування стручків – 9 балів. Має толерантність до циліндроспоріозу – 7 балів; фомозу – 8 балів; склеротиніозу стебла – 8 балів та вертицильозу – 8 балів.

**Далтон –** це високопродуктивний інтенсивний гібрид селекції німецької компанії DSV, який офіційно представляє компанія «Ерідон». Далтон характеризується швидким весняно-літніми розвитком та здатністю швидко відновлювати вегетацію, а також підходить для пізніх строків сівби завдяки інтенсивному старту восени. Рослина ріпаку формує сильну кореневу систему, що забезпечує хорошу посухостійкість, та має середній за розміром листковий апарат. Далтон володіє генетичним потенціалом, що формує стабільний високий урожай навіть за зниженої густоти стояння чи у стресових умовах, має високу стійкість стручків до розтріскування і осипання. Гібрид рекомендований для вирощування у зонах Полісся і Лісостепу, тому що демонструє відмінну стійкість до вилягання і має сильний імунітет до фомозу за рахунок гену стійкості RLM-7.

**Дарунок** – це новий високоврожайний сорт ріпаку озимого української селекції. Внесений до Державного реєстру сортів рослин України. Рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу. Вегетаційний період рослини складає від 285 до 296 днів. Сорт формує висоту рослини – 140–155 см. Рослини демонструють хорошу зимостійкість і стійкість до типових хвороб культури. Сорт Дарунок стійкий до вилягання, реагує добре на інтенсивні технології живлення і формує стабільне дозрівання насіння з високим умістом олії.

**Смарагд.**

Гібрид ріпаку озимого від виробника "DSV". Смарагд має високі показники стабільності врожаю. Має сильний генетичний потенціал материнської лінії. За олійністю характеризується високими показниками. Досить добре адаптується до зовнішніх ґрунтово-кліматичних умов. Має генетичну стійкість до вірусу пожовтіння турнепса (TuTV). Смарагд формує міцну кореневу систему восени. Період вегетації становить 292–320 днів. Висота рослин – 165 см. Потенціал врожайності становить до 7,0 т/га. Стійкість до посухи – 9 балів і до вилягання – 9 балів.

**Водограй** – високоврожайний безеруковий і низькоглюкозинолатний сорт української селекції, рекомендований для вирощування у зоні Лісостепу. Рослини формують висоту рослин 135–145 см, характеризується високою стійкістю до вилягання, посухи і осипання, а також доброю зимостійкістю. Вегетаційний період складає 295–310 днів, маса 1000 насінин становить 4,7–5,4 г, а потенційна урожайність насіння досягає 4,0–5,0 т/га, за умісту олії у межах 44,5–46,0 %.

**Джеремі**

Сучасний сорт олійного напряму використання європейської селекції. Країна походження – Австрія. У 2022 році внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Сорт рекомендований для вирощування в усіх агрокліматичних зонах країни – Лісостепу, Степу та Поліссі, що свідчить про його високу екологічну пластичність, стабільність і адаптивний потенціал. Джеремі за біохімічними показниками якості насіння відносять до високоолійних сортів із практично відсутнім вмістом ерукової кислоти і низьким рівнем глюкозинолатів. За комплексом агрономічних ознак сорт Джеремі має високу зимостійкість, посухостійкість, а також генетичну стійкість до вилягання та розтріскування стручків.

# РОЗДІЛ 3
# РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1. Оцінка мінливості висоти стебла у різних генотипів ріпаку озимого

Висота стебла у ріпаку, це ознака яка досить тісно пов'язана із його властивістю, стійкість до вилягання. Тому створення низькорослих, карликових сортів і гібридів значно полегшить збір урожаю культури прямим комбайнуванням, і зменшить економічні витрати.

Результати досліджень за висотою стебла (табл. 3.1) показали, що у 2025–2026 рр. ознака у досліджуваних генотипів ріпаку озимого змінювалася в досить широких межах.

Таблиця 3.1 – **Мінливість висоти стебла у різних генотипів ріпаку озимого** (2025–2026 рр.)

| Назва сортозразка | Висота стебла, см | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2025 | 2026 | $\bar{x}$ | ±до стандарту | R | $S^2$ | V |
| Чорний велетень *St* | 133,1 | 140,4 | 136,8 | 0,0 | 7,3 | 26,6 | 3,8 |
| Джеремі | 133,1 | 148,5 | 140,8 | +4,0 | 15,4 | 118,6 | 7,7 |
| Смарагд | 139,9 | 144,0 | 142,0 | +5,2 | 4,1 | 8,4 | 2,0 |
| Далтон | 139,8 | 147,1 | 143,5 | +6,7 | 7,3 | 26,6 | 3,6 |
| Міранда | 141,9 | 145,1 | 143,5 | +6,7 | 3,2 | 5,1 | 1,6 |
| Дарунок | 122,8 | 130,7 | 126,8 | -10,0 | 7,9 | 31,2 | 4,4 |
| Водограй | 128,2 | 132,6 | 130,4 | -6,4 | 4,4 | 9,7 | 2,4 |

Середнє значення висоти рослин за два роки становило від 126,8 см (Дарунок) до 143,5 см (Далтон і Міранда), таким чином різниця між крайніми

значенями була 16,7 см, що вказує на генетичну відмінність генотипів ріпаку озимого за цією ознакою.

Сорт-стандарт Чорний велетень, сформував висоту стебла 136,8 см. Із шести досліджуваних зразків чотири сортозразки перевищили його за цією ознакою, Далтон і Міранда сформували висоту рослин – 143,5 см, що на 6,7 см більше, Смарагд – 142,0 см (+5,2 см) та Джеремі – 140,8 см (+4,0 см).

Сортозразки Водограй (130,4 см; –6,4 см) і Дарунок (126,8 см; –10,0 см) сформували нижчу висоту стебла за сорт-стандарт. Низькорослі форми ріпаку озимого становлять практичний інтерес для селекції на стійкість до вилягання.

Погодні умови року впливали на формування ознаки, так у 2026 р. висота стебла в усіх досліджуваних генотипів була більшою, ніж у 2025 р., що свідчить про загальний сприятливий вплив погодних умов вегетації 2026 р. на формування висоти рослин.

Розмах варіювання (R) висоти стебла, між роками досліджень становив від 3,2 до 15,4 см. Найбільший розмах отримано у сорту Джеремі (15,4 см), значення дисперсії також було найвищим – 118,6, а найменший у генотипів Міранда (R = 3,2 см і $S^2$ = 5,1) і Смарагд (R = 4,1 см і $S^2$ = 8,4).

Коефіцієнт варіації (V) у всіх вивчаємих генотипів ріпаку озимого коливався від 1,6 до 7,7 %, що вказує на слабку мінливість ознаки (V < 10 %), отже висота стебла характеризувалася стабільним проявом за різних умов вегетації. Найменше варіювання отримано у сортів Міранда (V= 1,6 %), Смарагд (V= 2,0 %) і Водограй (V= 2,4 %), котрі слабко реагували на умови вирощування, найбільш мінливим був сортозразок Джеремі (V= 7,7 %).

До подальшої селекційної роботи, слід залучати сорти Дарунок і Водограй, як джерела низькорослості (126,8 і 130,4 см).

Для оцінки прояву стабільності генотипів ріпаку озимого за показником висоти стебла за різних умов вирощування нами було розраховано показник гомеостатичності (Hom) (рис. 3.1). Чим вищим є показник гомеостатичності, тим меншою є мінливість ознаки за роками досліджень і тим більшою

стабільністю характеризується генотип.

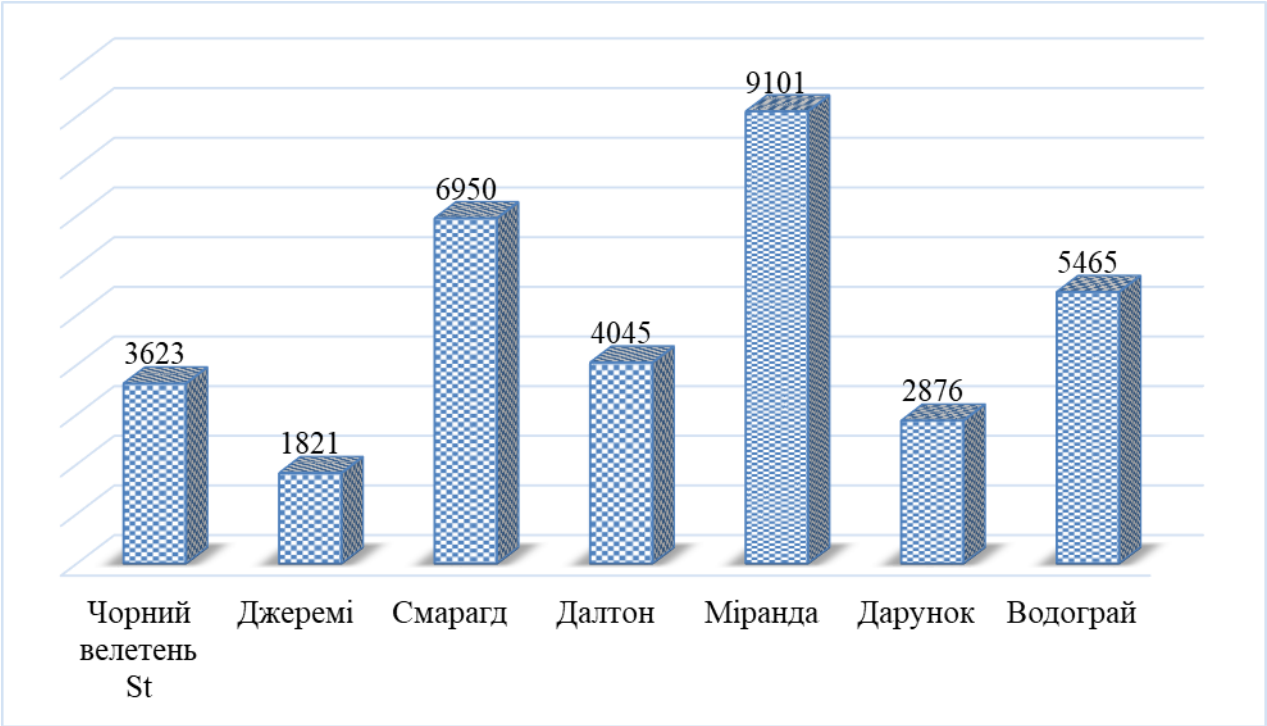



Рис. 3.1 – **Гомеостатичність висоти стебла у різних генотипів ріпаку озимого** (2025–2026 рр.)

За результатами аналізу, показник гомеостатичності висоти стебла у досліджуваних зразків ріпаку озимого знаходився у межах від 1821 (Джеремі) до 9101 (Міранда). Це вказує на значну генотипову диференціацію досліджуваних генотипів за здатністю проявляти стабільний рівень ознаки за різних погодних умов вирощування.

Найвищу гомеостатичність отримано у сортозразка Міранда (9101), який перевищував сорт-стандарт Чорний велетень (3623). Також високі показники гомеостатичності отримано у сортозразка Смарагд (6950), дещо нижчі – Водограй (5465), Далтон (4045). Ці генотипи характеризуються стабільністю формуванням висоти стебла.

Менші за сорт-стандарт Чорний велетень показники одержано в сортів Дарунок (2876) і Джеремі (1821). Джеремі показав найменше значення гомеостатичності, що відповідно з його коефіцієнтом варіації (7,7 %) та

найбільшим розмахом (15,4 см). Ці дані свідчать про найменшу стабільність прояву ознаки у цього генотипу до умов вирощування.

Отже, висота стебла є стабільною ознакою, яка незначно залежала від умов вегетації. За отриманим показником гомеостатичності виділено генотипи Міранда, Смарагд і Водограй. Для подальшої селекційної роботи слід залучати сорти Дарунок (126,8 см) і Водограй (130,4 см), як джерела низькорослості.

### 3.2. Аналіз мінливості кількості гілок першого та другого порядку в різних генотипів ріпаку озимого

Кількість гілок першого порядку є важливим структурним елементом продуктивності ріпаку озимого (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – **Мінливість кількості гілок першого порядку в різних генотипів ріпаку озимого** (2025–2026 рр.)

| Назва сортозразка | Кількість гілок першого порядку, шт. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2025 | 2026 | $\bar{x}$ | ±до стандарту | R | $S^2$ | V, % |
| Чорний велетень *St* | 6,8 | 7,4 | 7,1 | 0,0 | 0,6 | 0,2 | 6,0 |
| Джеремі | 6,2 | 7,3 | 6,8 | -0,3 | 1,1 | 0,6 | 11,5 |
| Смарагд | 6,9 | 8,4 | 7,7 | +0,6 | 1,5 | 1,1 | 13,9 |
| Далтон | 7,8 | 8,7 | 8,3 | +1,2 | 0,9 | 0,4 | 7,7 |
| Міранда | 7,9 | 7,7 | 7,8 | +0,7 | 0,2 | 0,0 | 1,8 |
| Дарунок | 6,8 | 6,5 | 6,7 | -0,4 | 0,3 | 0,0 | 3,2 |
| Водограй | 7,2 | 7,6 | 7,4 | +0,3 | 0,4 | 0,1 | 3,8 |

За два роки досліджень (2025–2026 рр.) середнє значення цієї ознаки в різних генотипів ріпаку озимого варіювало від 6,7 шт. у сорту Дарунок до 8,3 шт. у сорту Далтон (табл. 3.2). Сорт-стандарт Чорний велетень сформував

7,1 шт. гілок першого порядку. Перевищували сорт-стандарт сортозразки Далтон (+1,2 шт.), Міранда (+0,7 шт.) і незначне перевищення Смарагд (+0,6 шт.), Водограй (+0,3 шт.). Менші показники ознаки порівняно з Чорний велетень отримано у сортозразків Дарунок (-0,4 шт.) і Джеремі (-0,3 шт.).

За умов вегетації 2025 року кількість гілок першого порядку становила від 6,2 шт. у Джеремі до 7,9 шт. у Міранда. В 2026 році спостерігалося формування більшої кількості гілок першого порядку у досліджуваних генотипів, від 6,5 шт. у сорту Дарунок до 8,7 шт. у сортозразку Далтон. Порівняно з 2025 роком, у 2026 році більшість сортозразків сформувала більшу кількість гілок першого порядку: Смарагд, Джеремі, Далтон, Чорний велетень та Водограй. Лише у сортозразків Міранда та Дарунок відмічено незначне зменшення цього показника (табл. 3.2).

Слід відмітити, що найбільший розмах варіювання за кількістю гілок першого порядку, між роками спостерігався у сортозразків Смарагд (1,5 шт.) і Джеремі (1,1 шт.). Коефіцієнт варіації цих зразків становив 13,9 % і 11,5 % відповідно, що вказує на середнє варіювання ознаки залежно від умов року.

Для решти генотипів варіювання кількості гілок першого порядку було слабким, коефіцієнт варіації становив до 10 % (табл. 3.2). Найменші значення коефіцієнта варіації отримано у сортів Міранда (1,8 %), Дарунок (3,2 %) та Водограй (3,8 %). Отже, ці генотипи мали незначну варіабельність формування гілок першого порядку за роки проведення досліджень.

Коефіцієнт варіації у сорту-стандарту становив 6,0 %, а у сортозразку Далтон – 7,7 %, що характерно для незначної мінливості ознаки. У сортозразку Далтон отримано найвищу середню кількість гілок першого порядку із незначним варіюванням, що робить його цінним за цією ознакою.

За результатами двох років досліджень більшість вивчених генотипів ріпаку озимого перевищували сорт-стандарт Чорний велетень за кількістю гілок першого порядку, найбільше сортозразок Далтон.

Для оцінки стабільності прояву кількості гілок першого порядку за різних

погодних умов вирощування нами визначено показник гомеостатичності (Hom) (рис. 3.2). Високі значення показника вказують на меншу мінливість ознаки і, відповідно, на більшу генотипову стабільність.

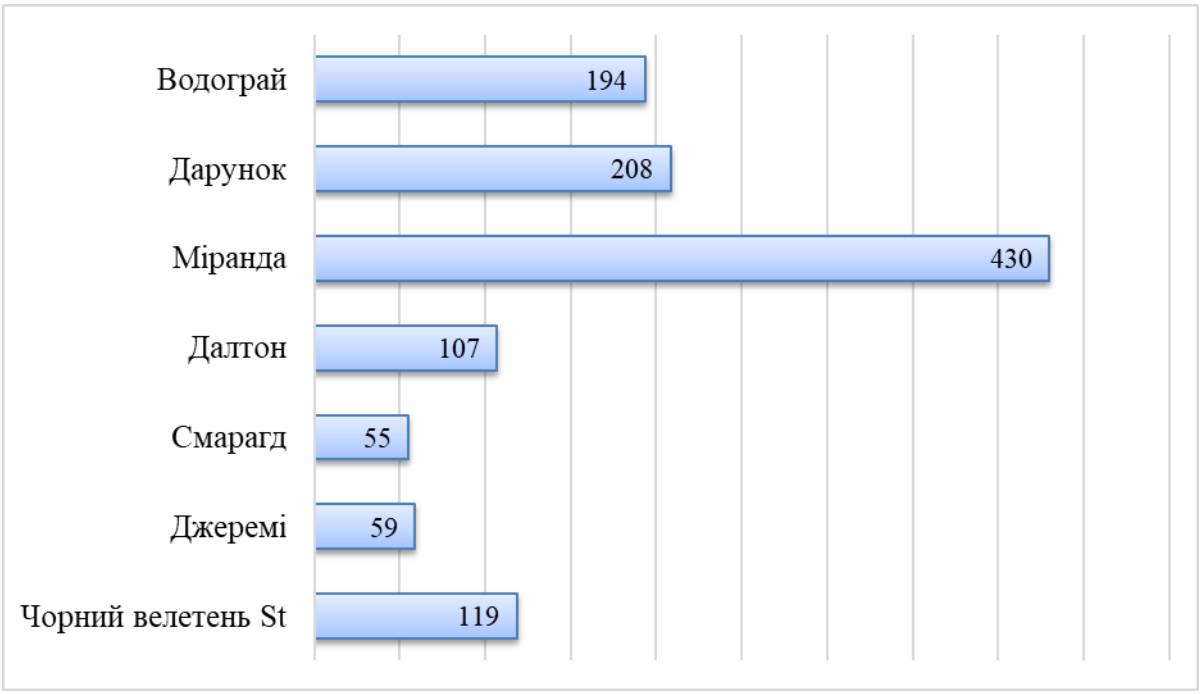



Рис. 3.2 – **Гомеостатичність кількості гілок першого порядку у різних генотипів ріпаку озимого** (2025–2026 рр.)

Показник гомеостатичності кількості гілок першого порядку у досліджуваних генотипів ріпаку озимого коливався в діапазоні від 55 (Смарагд) до 430 (Міранда). Отримані результати вказують на суттєву варіабельність досліджуваних генотипів ріпаку озимого за рівнем гомеостатичності, а саме за здатністю стабільно формувати ознаку за різних умов вирощування.

Найбільшу гомеостатичність показав сорт Міранда (430), який перевищував сорт-стандарт Чорний велетень (119). Високі значення показника також отримано у сортів Дарунок (208) і Водограй (194), які перевищували сорт-стандарт. Ці генотипи ріпаку озимого слабко реагують на зміну погодних умов.

Дещо менший показник гомеостатичності за сорт-стандарт Чорний

велетень (119), отримано у сортозразка Далтон (107). Найменші показники гомеостатичності показали генотипи Джеремі (59) і Смарагд (55), які характерзуються найбільшою чутливістю до погодних умов року, за формування кількості гілок першого порядку.

За показником гомеостатичності кількості гілок першого порядку виділено генотипи Міранда, Дарунок і Водограй. Найкращим сортозразком для використання у селекційній роботі, як джерело стабільного прояву ознаки є Міранда, який також показав найбільшу гомеостатичність за висотою стебла.

Отримані результати досліджень за кількістю гілок другого порядку (табл. 3.3) показали, що у 2025–2026 рр. ознака у досліджуваних генотипів ріпаку озимого варіювала у вузьких межах. За кількістю гілок другого порядку середнє значення за два роки досліджень становило від 5,8 шт. (Дарунок) до 7,7 шт. (Далтон).

Сорт-стандарт Чорний велетень сформував 6,5 шт. гілок другого порядку. За цією ознакою його перевищували сортозразки Далтон (7,7 шт.) з позитивним відхиленням на 1,2 шт., Смарагд – 7,5 шт. (+1,0 шт.), Джеремі – 7,2 шт. (+0,7 шт.), Міранда – 7,0 шт. (+0,5 шт.).

Лище два сортозразки сформували меншу кількість гілок другого порядку за сорт-стандарт, Водограй (6,1 шт.) і Дарунок (5,8 шт.).

Погодні умови року впливали на формування ознаки у досліджуваних генотипів ріпаку озимого, так у 2026 р. в усіх генотипів кількість гілок другого порядку була більшою, ніж у 2025 р. Розмах варіювання становив від 0,7 до 1,2 шт. Найбільший розмах отримано у сортозразка Смарагд –1,2 шт., а найменший – 0,7 шт. у Чорний велетень, Джеремі, Далтон (табл. 3.3).

Коефіцієнт варіації (V) коливався від 6,5 до 11,3 %. Для більшості генотипів показник не перевищував 10 %, якай вказує на незначну мінливість ознаки, тоді як у сортозразків Смарагд (11,3 %) та Водограй (10,5 %) отримано середню мінливість формування кількості гілок другого порядку. Найменшу варіабельність цієї ознаки отримано у сортозразків Далтон (V= 6,5 %) та

Джеремі (V= 6,9 %).

Таблиця 3.3 – **Мінливість кількості гілок другого порядку в різних генотипів ріпаку озимого** (2025–2026 рр.)

| Назва сортозразка | Кількість гілок другого порядку, шт. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2025 | 2026 | $\bar{x}$ | ±від стандарта | R | $S^2$ | V, % |
| Чорний велетень *St* | 6,2 | 6,8 | 6,5 | 0,0 | 0,7 | 0,2 | 7,7 |
| Джеремі | 6,8 | 7,5 | 7,2 | +0,7 | 0,7 | 0,2 | 6,9 |
| Смарагд | 6,9 | 8,1 | 7,5 | +1,0 | 1,2 | 0,7 | 11,3 |
| Далтон | 7,3 | 8,0 | 7,7 | +1,2 | 0,7 | 0,2 | 6,5 |
| Міранда | 6,6 | 7,4 | 7,0 | +0,5 | 0,8 | 0,3 | 8,1 |
| Дарунок | 5,4 | 6,2 | 5,8 | -0,7 | 0,8 | 0,3 | 9,8 |
| Водограй | 5,6 | 6,5 | 6,1 | -0,4 | 0,9 | 0,4 | 10,5 |

Найвищу гомеостатичність (рис. 3.3) отримано у сортозразка Далтон (118), який перевищував сорт-стандарт Чорний велетень (84). Також високий показник одержано у Джеремі (103). Ці генотипи ріпаку озимого незначно реагують на зміну погодних умов вирощування. Близьке значення до сорту-стандарту показав сортозразок Міранда (87). Менші показники гомеостатичності за сорт-стандарт Чорний велетень відзначено у генотипів Смарагд (66), Дарунок (59), Водограй (58).

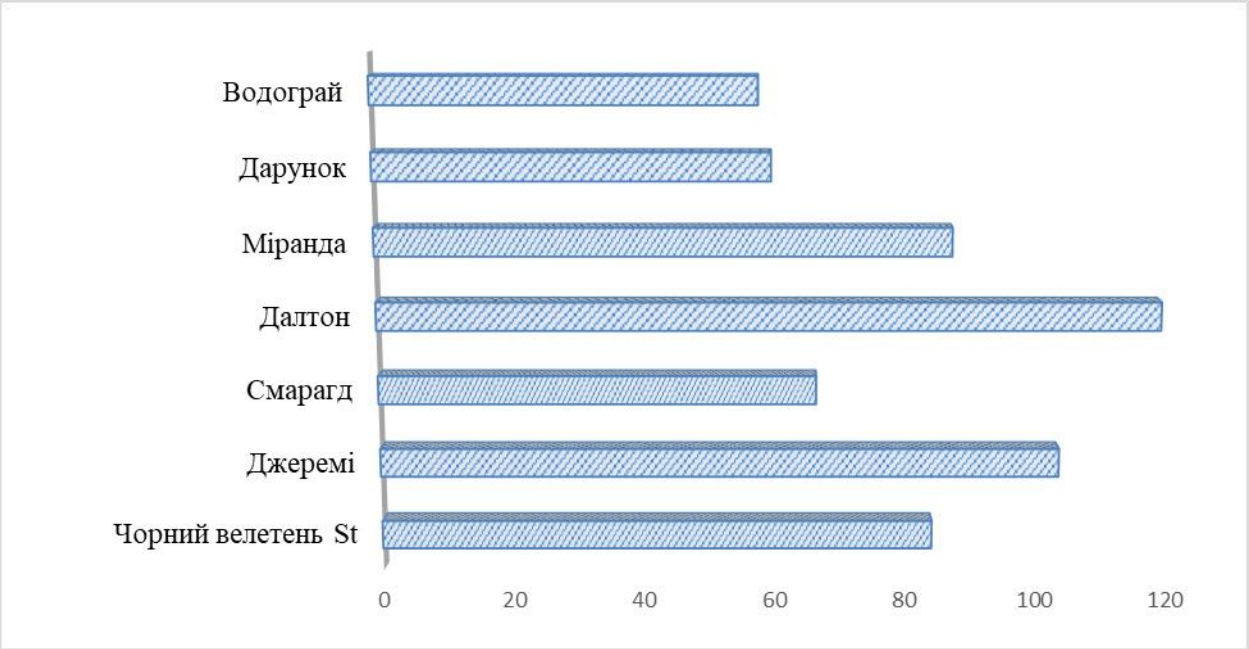



Рис. 3.3 – **Гомеостатичність кількості гілок другого порядку у різних генотипів ріпаку озимого** (2025–2026 рр.)

За комплексом статистичних показників за кількістю гілок другого порядку виділено сортозразки Далтон і Джеремі, котрі поєднують підвищену кількість гілок (7,7 і 7,2 шт.) із низькою мінливістю (V= 6,5 і 6,9 %) і найбільшою гомеостатичністю (Hom= 118 і 103). Сортозразок Далтон є найкращим для використання у практичній селекційній роботі, як донор за цією ознакою.

### 3.3. Аналіз мінливості кількості стручків на центральному суцвітті у різних генотипів ріпаку озимого

Аналіз мінливості кількості стручків на центральному суцвітті в умовах 2025 і 2026 рр. показав, що в усіх досліджуваних генотипів у 2026 р. кількість стручків була більшою, ніж у 2025 р. Найбільше сформувалося стручків у сортозразків Смарагд (36,5 шт.), Далтон (33,6 шт.), Міранда (33,1 шт.), а найменше – у сорту Дарунок (28,5 шт.). Ці генотипи також мали найбільші показники ознаки і у 2025 р. (табл. 3.4).

Середня кількість стручків на центральному суцвітті за два роки досліджень коливалася від 27,7 шт. у сорту Дарунок до 35,2 шт. у сортозразку Смарагд. У сорту-стандарту Чорний велетень цей показник становив 29,3 шт. Порівняно зі стандартом збільшення відзначено у генотипів Смарагд (+5,9 шт.), Далтон (+3,2 шт.), Міранда (+2,7 шт.), Джеремі (+0,4 шт.). Сорти ріпаку озимого Водограй і Дарунок поступалися сорту-стандарту на 0,2 та 1,6 шт. відповідно.

Таблиця 3.4 – **Мінливість кількості стручків на центральному суцвітті у різних генотипів ріпаку озимого** (2025–2026 рр.)

| Назва зразка | Кількість стручків на центральному суцвітті, шт. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2025 | 2026 | $\bar{x}$ | ±до стандарту | R | $S^2$ | V |
| Чорний велетень *St* | 28,2 | 30,4 | 29,3 | 0,0 | 2,2 | 2,4 | 5,3 |
| Джеремі | 28,5 | 30,9 | 29,7 | +0,4 | 2,4 | 2,9 | 5,7 |
| Смарагд | 33,9 | 36,5 | 35,2 | +5,9 | 2,6 | 3,4 | 5,2 |
| Далтон | 31,4 | 33,6 | 32,5 | +3,2 | 2,2 | 2,4 | 4,8 |
| Міранда | 30,8 | 33,1 | 32,0 | +2,7 | 2,3 | 2,6 | 5,1 |
| Дарунок | 26,8 | 28,5 | 27,7 | -1,6 | 1,7 | 1,4 | 4,3 |
| Водограй | 28,0 | 30,1 | 29,1 | -0,2 | 2,1 | 2,2 | 5,1 |

Найменший розмах мінливості за кількістю стручків на центральному суцвітті відмічено у сорту Дарунок (1,7 шт.), дещо більший у сорту Водограй (2,1 шт.). Найбільший розмах показали генотипи Смарагд (2,6 шт.), Джеремі (2,4 шт.) та Міранда (2,3 шт.). Дисперсія була в межах від 1,4 у сорту Дарунок до 3,4 у Смарагд.

Коефіцієнт варіації за кількістю стручків на центральному суцвітті коливався від 4,3 % (Дарунок) до 5,7 % (Джеремі), який вказує на слабке варіювання ознаки в усіх досліджуваних генотипів. Найменшу варіабельність за цією ознакою отримано у сортів Дарунок (V= 4,3 %) і Далтон (V= 4,8 %).

Показник гомеостатичності (рис. 3.4) за кількістю стручків на центральному суцвітті становив від 520 у генотипу Джеремі до 679 у Далтон. Найбільшу гомеостатичність за цією ознакою визначено у генотипу Далтон (Hom= 679), середнє якого за два роки становить 32,5 шт., який перевищує сорт-стандарт Чорний велетень на 3,2 шт. Також високий показник гомеостатичності показав сортозразок Смарагд (Hom= 674), який сформував найбільшу кількість стручків на центральному суцвітті – 35,2 шт., що на 5,9 шт. більше за сорт-стандарт (29,3 шт.).

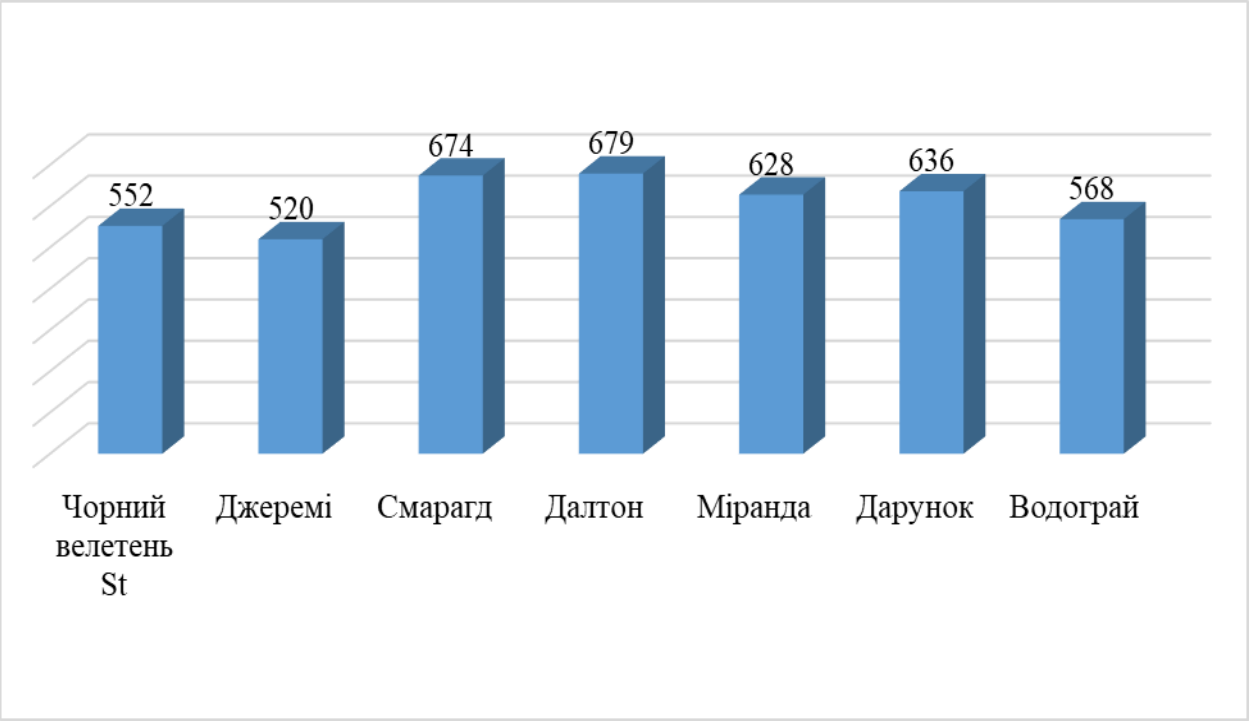



Рис. 3.4 – **Гомеостатичність генотипів ріпаку озимого за кількістю стручків на центральному суцвітті** (2025–2026 рр.)

Вищу гомеостатичність за сорт-стандарт Чорний велетень (552) також отримано у сортів Дарунок (636), Міранда (628), Водограй (568), а найменшу отримано у Джеремі (520).

Генотипи ріпаку озимого Смарагд, Далтон і Міранда становлять практичний інтерес для селекції, як джерела та донори підвищеної кількості стручків на центральному суцвітті.

### 3.4. Аналіз мінливості довжини стручка і кількості насінин у стручку в генотипів ріпаку озимого

Елементом структури врожаю ріпаку озимого є довжина стручка (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – **Мінливість довжини стручка у різних генотипів ріпаку озимого** (2025–2026 рр.)

| Назва сортозразка | Довжина стручка, см | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2025 | 2026 | $\bar{x}$ | ±від стандарта | $S^2$ | V |
| Чорний велетень *St* | 7,2 | 7,5 | 7,4 | 0,0 | 0,04 | 2,9 |
| Джеремі | 7,3 | 7,7 | 7,5 | +0,1 | 0,08 | 3,8 |
| Смарагд | 7,5 | 7,8 | 7,7 | +0,3 | 0,04 | 2,8 |
| Далтон | 7,6 | 7,8 | 7,7 | +0,3 | 0,02 | 1,8 |
| Міранда | 7,5 | 7,7 | 7,6 | +0,2 | 0,02 | 1,9 |
| Дарунок | 7 | 7,3 | 7,2 | -0,2 | 0,04 | 3,0 |
| Водограй | 7,5 | 7,7 | 7,6 | +0,2 | 0,02 | 1,9 |

Середня довжина стручка за два роки досліджень формувалася від 7,2 см у сорту Дарунок до 7,7 см у сортозразків Смарагд і Далтон. У сорту-стандарту

Чорний велетень значення ознаки становило 7,4 см. Найбільше перевищення сорт-стандарту відмічено у сортозразків Смарагд (+0,3 см) і Далтон (+0,3 см), дещо менше у сортів Водограй (+0,2 см), Міранда (+0,2 см), Джеремі (+0,1 см). Лише сорт Дарунок поступався сорту-стандарту Чорний велетень на 0,2 см.

Значення дисперсії за довжиною стручка варіювало від 0,02 у генотипів Далтон, Водограй, Міранда до 0,08 у генотипу Джеремі. Коефіцієнт варіації (V) був у межах від 1,8 % у сортозразка Далтон до 3,8 % у Джеремі, який характеризує слабке варіювання довжини стручка в усіх досліджуваних генотипів. Найменшу мінливість ознаки отримано у сортозразків Далтон, Міранда, Водограй (табл. 3.5).

Показник гомеостатичності (рис. 3.5) вказує на стабільність прояву ознаки «довжини стручка» у досліджуваних генотипів ріпаку озимого.

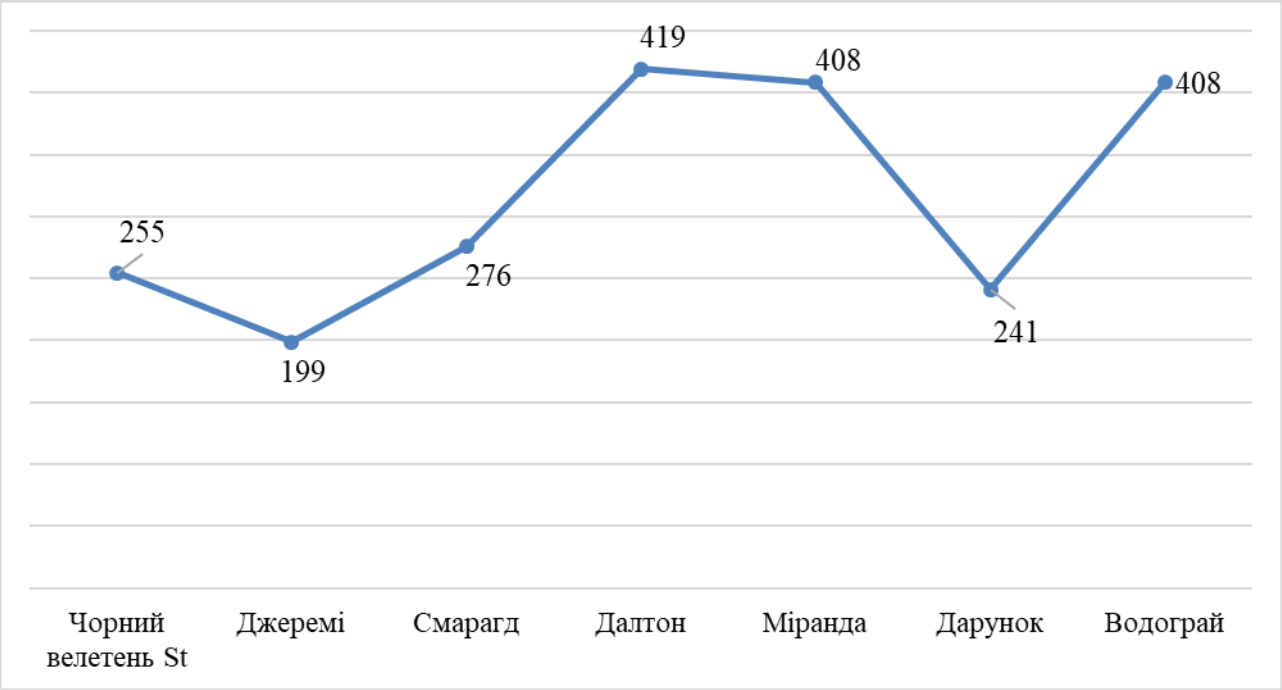



Рис. 3.5 – **Гомеостатичність генотипів ріпаку озимого за довжиною стручка** (2025–2026 рр.)

Високу гомеостатичність за довжиною стручка відмічено у сорту Далтон (Hom= 419), середнє за два роки якого становить 7,7 см, що перевищує сорт-

стандарт Чорний велетень (7,4 см) на 0,3 см. Також високу гомеостатичність показали сортозразки Міранда (Hom= 408) і Водограй (Hom= 408), середнє за два роки у котрих становить 7,6 см. Дещо меншу гомеостатичність отримано у сортозразку Смарагд (Hom= 276). Меншу гомеостатичність довжини стручка визначено у сортів Чорний велетень (Hom= 255), Дарунок (Hom= 241), Джеремі (Hom= 199). Показник гомеостатичності формувався в залежності з коефіцієнтом варіації, таким чином сорти з високою гомеостатичністю, показали найменший показник коефіцієнту варіації (табл. 3.5, рис. 3.5).

Важливим структурним елементом продуктиності ріпаку озимого є кількість насінин у стручку (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – **Мінливість кількості насінин у стручку в різних генотипів ріпаку озимого** (2025–2026 рр.)

| Назва сортозразка | Кількість насінин у стручку, шт. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2025 | 2026 | $\bar{x}$ | ±від стандарта | R | $S^2$ | V |
| Чорний велетень *St* | 25,1 | 26,9 | 26,0 | 0,0 | 1,8 | 1,6 | 4,9 |
| Джеремі | 27,2 | 29,5 | 28,4 | +2,4 | 2,3 | 2,6 | 5,7 |
| Смарагд | 28,0 | 32,2 | 30,1 | +4,0 | 4,2 | 8,8 | 9,9 |
| Далтон | 27,4 | 29,8 | 28,6 | +2,6 | 2,4 | 2,9 | 5,9 |
| Міранда | 28,5 | 31,1 | 29,8 | +3,8 | 2,6 | 3,4 | 6,2 |
| Дарунок | 24,4 | 26,2 | 25,3 | -0,7 | 1,8 | 1,6 | 5,0 |
| Водограй | 25,5 | 27,1 | 26,3 | +0,3 | 1,6 | 1,3 | 4,3 |

Аналіз отриманих результатів цієї ознаки в умовах 2025 і 2026 рр. показав, що в усіх вивчаємих генотипів ріпаку озимого у 2026 р. кількість насінин у стручку зав’язалося більше, ніж у 2025 р.

Середня за два роки кількість насінин у стручку становила від 25,3 шт.

(Дарунок) до 30,1 шт. (Смарагд). Найбільший показник ознаки отримано у сортозразків Смарагд (30,1 шт.), Міранда (29,8 шт.), Далтон (28,6 шт.) та Джеремі (28,4 шт.), з позитивним відхиленням від сорту-стандарту Чорний велетень (26,0 шт.) на 4,0 шт; 3,8 шт.; 2,6 шт.; 2,4 шт. відповідно.

Лише у сорту Дарунок отримано меншу кількість насінин у стручку, порівняно до сорту-стандарту (табл. 3.6).

Коефіцієнт варіації за кількістю насінин у стручку знаходився в межах від 4,3 % у сорту Водограй до 9,9 % у сортозразку Смарагд, що характеризує слабке варіювання ознаки в усіх вивчаємих генотипів ріпаку озимого. Найнижче варіювання кількості насінин у стручку отримано у сортів Водограй (V= 4,3 %), Дарунок (V= 5,0 %) і Чорний велетень (V= 4,9 %).

Гомеостатичність за кількістю насінин у стручку коливалася від 305 у сорту Смарагд до 611 у сорту Водограй (рис. 3.6).

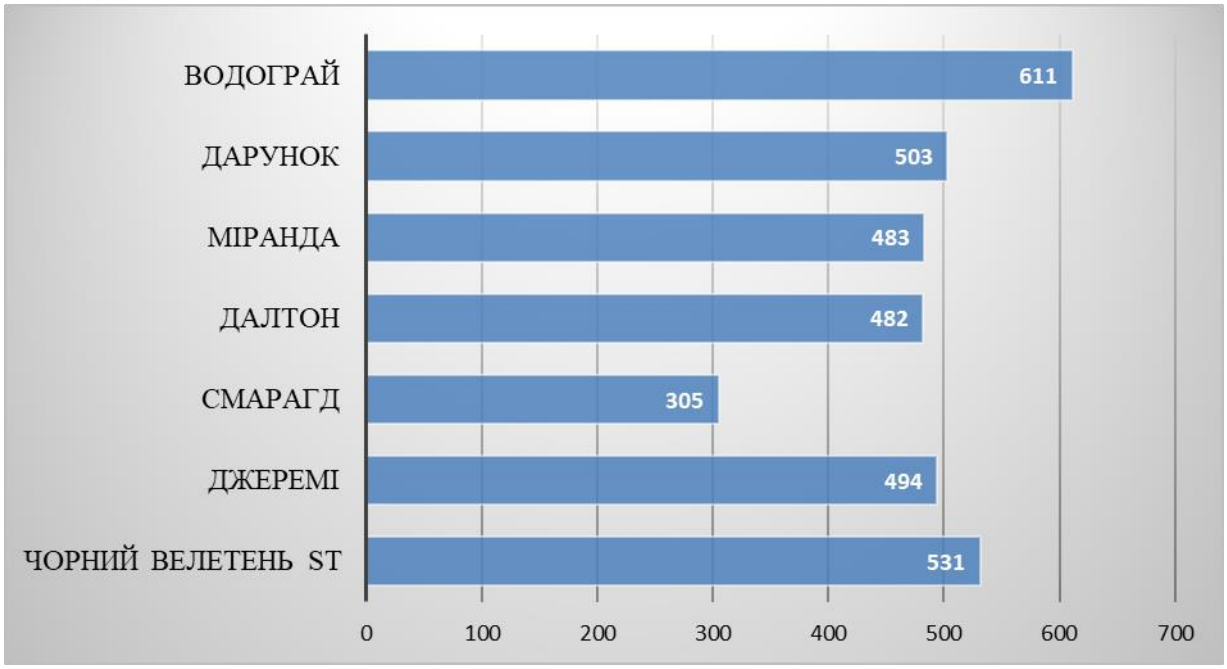



Рис. 3.6 – **Гомеостатичність генотипів ріпаку озимого за кількістю насінин у стручку** (2025–2026 рр.)

Найбільшу гомеостатичність визначено у сорту Водограй (611), середнє значення досліджуваної ознаки за два роки становило 26,3 шт. Дещо меншу гомеостатичність отримано у сорту-стандарту Чорний велетень – 531. Решта вивчених генотипів мали менші показники, але також високі – Дарунок (503), Джеремі (494), Міранда (483), Далтон (482). Найнижчу гомеостатичність отримано у сортозразка Смарагд (305), проте у цього генотипу утворилася найбільша кількість насінин у стручку – 30,1 шт., що на 4,0 шт. більше за сорт-стандарт (26,0 шт.).

### 3.5 Оцінка генотипів ріпаку озимого за врожайністю

Поняття продуктивності та урожайності не рівнозначні. Висока продуктивність – це здатність рослини формувати великі врожаї за оптимальних для сорту умов.

Урожайність – це фактичний показник продуктивності, отриманий у конкретних умовах, який формується внаслідок взаємодії сорту із зовнішніми чинниками [2].

За даними табл. 3.7, урожайність ріпаку озимого у 2026 році була вищою, ніж у 2025 році.

Найбільшу врожайність у 2026 році отримано у сортозразків Смарагд – 4,08 т/га, Далтон – 4,01 т/га, Міранда – 3,99 т/га, Джеремі – 3,83 т/га, Водограй – 3,77 т/га, що перевищували сорт-стандарт Чорний велетень – 3,69 т/га. Найменшу врожайність у 2026 році отримано у сорту Дарунок – 3,61 т/га.

У 2025 році найвищі показники урожайності показали сортозразки Смарагд (3,98 т/га) і Далтон (3,91 т/га).

У сорту-стандарту Чорний велетень середній показник урожайності за два роки становив – 3,63 т/га. Його значення перевищували такі генотипи ріпаку озимого, як Смарагд – 4,03 т/га, з позитивним відхиленням на 0,40 т/га, Далтон – 3,96 т/га, з позитивним відхиленням на 0,33 т/га, Міранда – 3,93 т/га, з

позитивним відхиленням на 0,30 т/га та Водограй – 3,71 т/га, з позитивним відхиленням на 0,08 т/га.

Таблиця 3.7 – **Урожайність генотипів ріпаку озимого** (2025–2026 рр.)

| Назва сортозразка | Урожайність, т/га | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2025 | 2026 | $\bar{x}$ | ± до стандарту |
| Чорний велетень *St* | 3,57 | 3,69 | 3,63 | - |
| Джеремі | 3,76 | 3,83 | 3,80 | +0,17 |
| Смарагд | 3,98 | 4,08 | 4,03 | +0,40 |
| Далтон | 3,91 | 4,01 | 3,96 | +0,33 |
| Міранда | 3,87 | 3,99 | 3,93 | +0,30 |
| Дарунок | 3,50 | 3,61 | 3,56 | -0,07 |
| Водограй | 3,64 | 3,77 | 3,71 | +0,08 |
| $НІР_{0,5}$ | 0,10 | 0,11 | - | - |

Нижчу врожайність на 0,07 т/га, за сорт-стандарт Чорний велетень одержано у сорту Дарунок – 3,56 т/га.

Порівняльний аналіз урожайності досліджуваних генотипів ріпаку озимого за 2025–2026 рр. свідчить про кращу сприятливість умов 2026 року для реалізації їхнього генетичного потенціалу. За середніми дворічними показниками урожайності найкращими є сортозразки Смарагд (4,03 т/га), Далтон (3,96 т/га) та Міранда (3,93 т/га).

# ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень, можна зробити наступні висновки:

1. Виділено за висотою стебла сортозразки Далтон (143,5 см), Міранда (143,5 см), які сформували найбільшу висоту рослин. Також виділено сорти Дарунок (126,8 см), Водограй (130,4 см), які є цінним вихідним матеріалом для гібридизації, як джерела короткостебловості. Найвищий показник гомеостатичності отримано у сортозразків Міранда (Hom= 9101), Смарагд (Hom= 6950), Водограй (Hom= 5465).

2. Найбільшу кількість гілок першого порядку отримано у сортозразків Далтон (8,3 шт.), Міранда (7,8 шт.), Смарагд (7,7 шт.), Водограй (7,4 шт.), які перевищували сорт-стандарт Чорний велетень (7,1 шт.). За гомеостатичністю виділено сортозразки Міранда (430), Дарунок (208) і Водограй (194).

3. За кількістю гілок другого порядку виділено сортозразки Далтон (7,7 шт.), Смарагд (7,5 шт.), Джеремі (7,2 шт.), Міранда (7,0 шт.), що сформували найбільшу їх кількість. Також сортозразки Джеремі (103) і Далтон (118) показали найбільшу гомеостатичність прояву ознаки. Ці генотипи є цінним вихідним матеріалом для залучення до гібридизації.

4. Виділено за кількістю стручків на центральному суцвітті сортозразки Смарагд – 35,2 шт., Далтон – 32,5 шт., Міранда – 32,0 шт. За показником гомеостатичності визначено сортозразки Далтон (Hom= 679), Смарагд (Hom= 674), Дарунок (Hom= 636), Міранда (Hom= 628).

5. Відзначено за довжиною стручка сортозразки Далтон (7,7 см), Смарагд (7,7 см), Міранда (7,6 см), Водограй (7,6 см). Ці генотипи є цінним вихідним матеріалом як донори ознаки. У цих сортозразків також отримано високий показник гомеостатичності.

6. Як джерела та донори підвищеної кількості насінин у стручку нами виділено генотипи Смарагд (30,1 шт.), Міранда (29,8 шт.), Далтон (28,6 шт.), Джеремі (28,4 шт.), які можна залучати до селекційного процесу. Високий показник гомеостатичності отримано у сортів Водограй (611), Чорний велетень (531), Дарунок (503), Джеремі (494), Міранда (483).

7. Найбільшу урожайність отримано у генотипів ріпаку озимого – Смарагд (4,03 т/га), Далтон (3,96 т/га), Міранда (3,93 т/га), Джеремі (3,80 т/га).

# ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ ТА СЕЛЕЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ

Оцінюючи досліджувані генотипи ріпаку озимого, за комплексом господарсько цінних ознак, ми рекомендуємо для вирощування у навчально-виробничому центрі та залучення у селекційний процес кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського НАУ наступні сортозразки: Далтон, Смарагд, Міранда, Водограй, Джеремі, Дарунок.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сорока В. І. Продуктивність, морфоагробіологічні та адаптивні властивості сортів ріпаку озимого (*Brassica napus* L.). *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 30–34.

2. Гайдаш В. Д., Климчук М. М., Макар М. М. Ріпак. Ів.-Франківськ: сіверсія, 1998. 214 с.

3. Юрчук С. С. Урожайність та якість насіння ріпаку озимого залежно від способу посіву та норми висіву в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2020. № 89. С.102–111. https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-10

4. Лихочвор В. В. Ріпак озимий та ярий. Львів: НВФ Українські технології, 2002. 48 с.

5. Мельник І. І., Гречкосій В. Д. Стан та перспективи механізованого виробництва озимого ріпаку в Україні. *Агроном*: *науково виробничий журнал*. 2006. № 3. С. 84–86.

6. Бардин Я. Б. Ріпак: від сівби до переробки. К.: Світ, 2000. 108 с.

7. Ситнік І. Д., Кляченко О.Л., Кокорін О.Г. Озимий та ярий ріпак. К.: Знання України, 2005. 84 с.

8. Поліщук А. А., Булавкіна Т. П. Ріпак: за і проти. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, №3. 2014. С. 67–70.

9. Синиця Ю. С. Ріпак – стратегічна культура аграрного виробництва України. *Науковий вісник Луганського національного аграрного університету*. 2010. № 15. С. 285–291.

10. Гойсалюк Я.С., Лихочвор В.В. , Шавалюк О.І. Економічна ефективність вирощування озимого ріпаку залежно від норм мінеральних добрив. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія». 2011. №15 (1). С. 278−282.

11. Гайдаш В. Д. Ріпак – потенціальне джерело олії та кормів.

*Пропозиція*. 1995. № 7. С. 11−14.

12. EU remains the leading global rapeseed oil producer and consumer. Published 8th January, 2026. URL: https://www.ofimagazine.com/news/eu-remains-the-leading-global-rapeseed-oil-producer-and-consumer (дата звернення: 12.09.2026).

13. Тютюнник В. А. Оптимізація технології вирощування ріпаку озимого та ярого в умовах північно-східного Лісостепу України : дис. … канд. с.-г. наук. Суми, 2016. 225 с.

14. Іщенко А. В. Ярий ріпак – перспективна культура на півдні України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Вип.№ 3 (35). С.53−59.

15. Каленська С. М., А. Гарбар Сучасний стан виробництва, основні аспекти використання та особливості формування продуктивності ріпаку. Агроном : науково-виробничий журнал. 2007. № 3. С. 168–170.

16. Ткачук О. П., Разанов С. Ф., Банул С. О. Наукові принципи підбору сортів і гібридів ріпаку озимого. *Український журнал природничих наук,* № 7. 2024. С. 178–181. DOI: https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.19

17. Сорока В.І., Рудник-Іващенко О.І. Стан кваліфікаційної експертизи сортів ріпаку озимого на придатність до поширення та аналіз сортових ресурсів. *Селекція і насінництво*. 2012. Вип. 101. С. 134−138.

18. Костенко А.В., Піскова О.В., Шляхтун І.С., Гурська В.М., Присяжнюк Л.М. Оцінка біологічного різноманіття ріпаку (*Brassica napus* L.) із застосуванням сучасних методів аналізу. *Таврійський науковий вісник,* № 130. 2023/ С. 92-98. DOI: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.14

19. Данкевич Є.М., Ворона Л.І., Дема В.М. Ріпаківництво: перспективи розвитку галузі. *Вісник державного навчального закладу "Державний агроекологічний університет"*. Житомир : ДВНЗ "ДАЕУ", 2008. Вип. 1(22). С. 61–67.

20. Рекіянов Д. С., Шита О. В., Бащенко М. М., Цуркан Р. П. Видовий склад хрестоцвітих блішок та прихованохоботників у посівах ріпаку озимого в

Лівобережному Лісостепу України. *Фітосанітарна безпека*. 2024. Вип. 70. С. 257–266. DOI: 10.36495/PHSS.2024.70.257-266.

21. Маслак О. Стан та перспективи ринку насіння. *Агробізнес сьогодні. 2013*. №1–2 (248–249). С. 14–15.

22. Кирильчук А., Безпрозвана І., Іваницька А., Щербиніна Н., Присяжнюк Л. Якісні показники сортів ріпаку (*Brassica napus oleifera* Metzg L.) відповідно до сучасних вимог. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*. 2024. Vol. 3, No.5, pp. 55–67. DOI: 10.46299/j.isjea.20240305.06

23. Любченко А., Любченко І. Селекція та сорти ріпаку ярого в Україні. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науковопедагогічних працівників*, 20 травня 2021 р. С. 23–24.

24. Господарське значення ріпаку. URL: https://growex.ua/blog/gospodarske-znachennya-ripaku (дата звернення: 12.04.2026).

25. Короткова І.; Дробітько А. Урожайність та якість насіння ріпаку озимого залежно від густоти посівів в умовах Лісостепу України. *Таврійський вісник*. 2024. № 139. Ч. 1. С. 92–99. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.1.13

26. Чехова І. В. Соціально-економічне значення продукції олійних культур. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2021. № 30. С. 146–157. DOI: 10.36710/ioc-2021-30-15.

27. Роп Р. Ю. Оптимізація елементів технології вирощування ріпаку озимого на насіння в умовах Західного Лісостепу України : дис. … канд. с.-г. наук : 06.01.05 / Роп Руслана Юріївна. Оброшино, 2016. 200 с.

28. Шолонкевич І. М. Основні напрямки селекції ріпаку озимого. *Посібник українського хлібороба*. 2012. Т. 2. С. 291–292.

29. Формування та розвиток ринку олійних культур: теорія, методологія, практика: монографія / І.В. Чехова. Запоріжжя: ІОК НААН, 2018. 173 с.

30. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Шапарь Л. В. Урожайність та посівна якість насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву в умовах Південного Степу України. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2016. № 1. С. 83–92.

31. Івко Ю. О. Створення вихідного матеріалу для селекції ріпаку в умовах Центрального Лісостепу України: дис. … канд. с.-г. наук : 06.01.05 / Біла Церква, 2011. 190 с.

32. Калетнік Г. М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та економічна безпека України : монографія. К. : Хай-Тек Прес, 2010. 516 с.

33. Кириленко І. Г., Дем'янчук В. В., Андрущенко Б. В. Формування ринку українського біопалива: передумови, перспективи, стратегія. *Економіка АПК*. 2010. № 4. С. 62−66.

34. Katarzyna Gacek, Iwona Bartkowiak-Broda, Jacqueline Batley. Genetic and Molecular Regulation of Seed Storage Proteins (SSPs) to Improve Protein Nutritional Value of Oilseed Rape (Brassica napus L.) Seeds. *Front. Plant Sci. Sec. Plant Breeding*. 2018. Volume 9. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00890

35. Особливості використання ріпаку. URL: https://www.kws.com/ua/uk/produkty/ripak/ripak-v-ukraini-ta-sviti/ (дата звернення: 01.09.2026).

36. Гусєв М. Г., Коковіхін С. В., Пелех І. Я. Ріпак – перспективна кормова й олійна культура на півдні України. Вінниця, 2011. 160 с.

37. Marić A., Sakač M., Jovanov P., Đermanović B., Teslić N., Plavšić D., Jakimov, D. Functional Properties of Rapeseed Honey Enriched with Lyophilized Fruits. *Agriculture*. 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/agriculture14122117

38. Кілочок Т. П., Трофименко К. А. Місце та роль озимого ріпаку в агроценозах за екологічно чистою технологією вирощування. Ґрунтознавство. 2009. Т. 10. № 3–4. С.130−132.

39. Chew S. Cold-pressed rapeseed (Brassica napus) oil: Chemistry and functionality. *Food research international*, 131, 108997. 2020. DOI:

https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.108997 .

40. Мартинюк О.В., Куманська Ю.О. Формування кількості гілок другого порядку в сортозразків ріпаку озимого. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції студентів «*Наукові пошуки молоді у XXI столітті. Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві*», 14 квітня 2021 р. м. Біла Церква. С. 42–43.

41. Безкоровайний В. М., Мойсієнко В. В. Оптимізація елементів технології вирощування ріпаку озимого в умовах Лісостепу Правобережного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 76(2). С. 15–27.

42. Ситнік І. Д., Кляченко О. Л., Кокорін О. Г. Озимий та ярий ріпак. К.: Знання України, 2005. 84 с.

43. Гринишин Г. М. Стан та перспективи розвитку ріпаківництва. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2018. Вип. 6 (76). С. 25–28.

44. Jensen C.R., Mogensena O., Mortensena G. et.al. Seed glucosinolate, oil and protein contens of field-grown rape (*Brassica napus* L.) affected by soil drying and evaporative demand. *Field Crops Research*. 2016. Volume 47, Issues 2−3. P. 93−105

45. Laurencja Szała, Zygmunt Kaczmarek, Marek Wo´jtowicz, Katarzyna Sosnowska, Teresa Cegielska-Taras. Genetic variability in oilseed rape DH line population developed from $F_1$ hybrids obtained by crossing black-and yellow-seeded DH lines. I. yield and yield components. *Euphytica* (2021) 217:99 DOI: https://doi.org/10.1007/s10681-020-02745-0

46. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific opinion on erucic acid in feed and food. *EFSA Journal*. 2016. Vol. 14, № 11. Art. 4593. DOI: 10.2903/j.efsa.2016.4593.

47. Janetta Niemann, Jan Bocianowski, Kinga Stuper-Szablewska and

Tomasz Wojciechowski. New Interspecific Brassica Hybrids with High Levels of Heterosis for Fatty Acids Composition. *Agriculture* 2020, 10, 221; DOI::10.3390/agriculture10060221

48. Васильківський С. П., Івко Ю. О. Порівняння колекції сортозразків ріпаку озимого за стабільністю висоти стебла та елементів структури урожаю. *Агробіологія*, 2010. Випуск (3) 74. С. 12–16.

49. Кляченко О. Л., Ситнік І. Д., Гальчинська О. К. Озимий та ярий ріпак. Біологія. Селекція. Біотехнологія: [монографія]. К.: Фітосоціоцентр, 2012. 244 с.

50. Рудник-Іващенко О. І., Шовгун О. О., Іваницька А. П., Щербиніна Н. П., Ляшенко С. О., Чухлєб С. Л., Бадяка О. О. Biochemical properties of new varieties of rape. *Plant Varieties Studying and Protection*, 4(25), 2014. 29–33. DOI: https://doi.org/10.21498/2518-1017.4(25).2014.55605

51. Степаненко Н. В. Управління продуктивністю ріпаку озимого за різних способів обробітку ґрунту. Національний університет біоресурсів і природокористування України. URL: https://www.nubip.edu.ua/sites/default/files/rich_text_files/Stepanenko_tez%202.pdf (дата звернення: 14.09.2026).

52. Юрчук С. Ідентифікація генотипів ріпаку озимого з високим вмістом олії та низьким вмістом глюкозинолатів. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції *«Рубінські читання» приуроченої 125-річчю від дня народження видатного вченого, професора Симона Самійловича Рубіна.* Уманський НУ. 2025. С. 10–12.

53. Бакарджиев Р. О., Комарова І. Б. Глибока переробка ріпаку на паливо-енергетичні цілі. *Науковий вісник ТДАТУ*. Випуск 4, Том 1. С. 49–55. URL: https://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatu/pdf4t1/9.pdf

54. Савчук Ю. М., Антоненко О. Ф. Залежність урожайності та посівних якостей насіння ріпаку озимого від сортів та технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної

аграрної академії, 2. 2019. 20–27.

55. Антоненко О. Ф. Хвороби озимого і ярого ріпака та заходи підвищення стійкості сортів і гібридів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д. с.-г. наук: спец. 06.01.11 – фітопатологія. К., 2006. 39 с.

56. Ріпак. Захист ріпаку від хвороб та шкідливих організмів – Агросфера / URL: http://www.agroua.net/catalog/cg-5/c-19/info/cag-244/ (дата звернення: 14.09.2026).

57. Dąbrowski P., Jełowicki Ł., Jaszczuk Z. M., Maihoub S., Wróbel J., Kalaji H. M. Relationship between photosynthetic performance and yield loss in winter oilseed rape (Brassica napus L.) under frost conditions. 2024. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39649356/ (Last accessed: 01.09.2026).

58. Stachurska J., Rys M., Pociecha E., et al. Deacclimation-induced changes of photosynthetic efficiency, brassinosteroid homeostasis and BRI1 expression in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): relation to frost tolerance. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9102500/ (Last accessed: 08.09.2026)

59. Comparative transcriptome analyses revealed conserved and novel responses to cold and freezing stress in *Brassica napus* L. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6686917/ (Last accessed: 10.09.2026).

60. Ситнік І. Д., Кляченко О. Л., Кокорін О. Г. Озимий та ярий ріпак. К.: Знання України, 2005. 84 с.

61. Zamani-Noor N and Jedryczka M. Inoculum and inoculation techniques: key steps in studying pathogenicity and resistance to Sclerotinia stem rot in oilseed rape. *Front. Plant.* 2025 Sci. 16:1610049. DOI: 10.3389/fpls.2025.1610049

62. Unveiling drought-tolerant genotypes and associated adaptive mechanisms in rapeseed using multi-traits approach. *BMC Plant Biology*, 2025. DOI: 10.1186/s12870-025-08069-2. https://link.springer.com/article/10.1186/s12870-025-08069-2

63. Неверовська Т., Чайка В., Поліщук А. Аналіз ентомокомплексу на ріпаку. *Агробізнес сьогодні*. 2013. URL: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/324-analiz-entomokompleksu-na-ripaku.html (дата звернення: 16.09.2026).

64. Ortega-Ramos P. A., Coston D. J., Seimandi-Corda G., Mauchline A. L., & Cook S. M.. Integrated pest management strategies for cabbage stem flea beetle (Psylliodes chrysocephala) in oilseed rape. *GCB Bioenergy*, 2022. 14, 267–286. DOI: https://doi.org/10.1111/gcbb.12918

65. Hanson J., Jamora N., Bramel P.. Identifying gaps and challenges for conserving crop diversity in genebanks: Lessons from the reviews of national genebanks. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*. 2025. DOI: 10.1017/S1479262125100427.

66. Weise S, Hoekstra R, Kutschan KJ, Oppermann M, van Treuren R and Lohwasser U. Analysis of gaps in rapeseed (Brassica napus L.) collections in European genebanks. *Front. Plant Sci*. 2023. DOI: 10.3389/fpls.2023.1244467

67. Ермантраут Е. Р., Карпук Л. М., Вахній С. П., Козак Л. А., Павліченко А. А., Філіпова Л. М. Методика наукових досліджень. Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 104 с.

68. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн. – Кн. 2. Статистична обробка результатів досліджень; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 352 с.